

AUS DEM ANTHROPOLOGISCHEN INSTITUT DER UNIVERSITÄT ZÜRICH
DIREKTOR: PROF. DR. OTTO SCHLAGINHAUFEN

Die Körperproportionen und ihre Veränderungen im Kleinkindalter

**Anthropologische Untersuchung
zwei- bis vierjähriger Kinder der Stadt Zürich**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Philosophischen Doktorwürde
vorgelegt der Philosophischen Fakultät II
der Universität Zürich

von

THEODOR MÜLLER

von Schaffhausen

Begutachtet von Prof. Dr. Otto Schlaginhaufen

ZÜRICH 1950

ART. INSTITUT ORELL FÜSSLI AG., ZÜRICH

AUS DEM ANTHROPOLOGISCHEN INSTITUT DER UNIVERSITÄT ZÜRICH
DIREKTOR: PROF. DR. OTTO SCHLAGINHAUFEN

Die Körperproportionen und ihre Veränderungen im Kleinkindalter

**Anthropologische Untersuchung
zwei- bis vierjähriger Kinder der Stadt Zürich**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Philosophischen Doktorwürde
vorgelegt der Philosophischen Fakultät II
der Universität Zürich

von

THEODOR MÜLLER

von Schaffhausen

Begutachtet von Prof. Dr. Otto Schlaginhaufen

ZÜRICH 1950

ART. INSTITUT ORELL FÜSSLI AG., ZÜRICH

SEPARATABDRUCK

aus dem Archiv der Julius Klaus-Stiftung
für Vererbungsforschung, Sozialanthropologie und Rassenhygiene
Zürich

1950, Band XXV, Heft 3/4, S. 375—468



Die Körperproportionen und ihre Veränderungen im Kleinkindalter

Anthropologische Untersuchung
zwei- bis vierjähriger Kinder der Stadt Zürich

Von

THEODOR MÜLLER

Aus dem Anthropologischen Institut der Universität Zürich (Direktor: Prof. Dr. Otto Schlaginhaufen)

Mit 104 Tabellen, 4 Tafeln und 1 Meßblatt

Inhaltsverzeichnis

	Seite
<i>Einleitung</i>	
Allgemeines	377
Material	377
Altersklassen	380
Maße und Indices	380
Durchführung der Messungen	382
<i>Untersuchungs-Ergebnisse</i>	
I. Körpermaße und Indices	
Höhenmaße :	
Die Körperhöhe	384
Die Höhe des Suprasternale	387
Relative Suprasternalhöhe	388
Die Höhe des Nabels	389
Relative Nabelhöhe	389
Die Höhe des Symphysion	390
Relative Symphysionhöhe	390
Die Höhe des Akromion	391
Relative Höhe des Akromion	392
Die Rumpflänge	392
Relative Rumpflänge	393
Die Sitzhöhe	394
Zusammenfassung	396
Rumpfbreitenmaße :	
Die Schulterbreite	396
Relative Schulterbreite	399
Die Mammillarbreite	399
Relative Mammillarbreite	400
Der Mammillo-Akromialindex	401
Die Spinalbreite	401
Relative Spinalbreite	402
Die Cristalbreite	403
Relative Cristalbreite	405
Der Ilio-Cristalindex	405
Der Rumpfbreitenindex	406
Zusammenfassung	407

<i>Der Brustumfang</i>	408
<i>Relativer Brustumfang</i>	409
<i>Die obere Extremität:</i> <i>Die Länge der obern Extremität</i>	411
<i>Relative Armlänge</i>	411
<i>Die Oberarmlänge</i>	413
<i>Relative Oberarmlänge</i>	414
<i>Die Vorderarmlänge</i>	414
<i>Relative Vorderarmlänge</i>	415
<i>Der Brachialindex</i>	416
<i>Die Handlänge</i>	416
<i>Relative Handlänge</i>	417
<i>Die Handbreite</i>	418
<i>Der Handindex</i>	419
<i>Die Spannweite</i>	420
<i>Relative Spannweite</i>	420
<i>Der Oberarm-Umfang</i>	421
<i>Zusammenfassung</i>	421
<i>Die untere Extremität:</i> <i>Die Länge der untern Extremität</i>	422
<i>Relative Beinlänge</i>	423
<i>Der Stamm-Beinlängenindex</i>	425
<i>Der Extremitätenindex I.</i>	426
<i>Die Femurlänge</i>	426
<i>Die Unterschenkelänge</i>	428
<i>Die Fußhöhe</i>	428
<i>Der Tibio-Femoralindex</i>	429
<i>Der Femoro-Humeralindex</i>	430
<i>Der Tibio-Radialindex</i>	431
<i>Die Fußlänge</i>	431
<i>Die Fußbreite</i>	432
<i>Der Fußindex</i>	433
<i>Der Wadenumfang</i>	434
<i>Zusammenfassung</i>	434
<i>Das Körpergewicht</i>	435
<i>Der Index der Körperfülle</i>	436
<i>II. Kopfmaße und Indices</i>	438
<i>Die Kopflänge</i>	438
<i>Die Kopfbreite</i>	439
<i>Der Längenbreitenindex</i>	441
<i>Die Jochbogenbreite</i>	443
<i>Die Unterkieferwinkelbreite</i>	443
<i>Der Jugo-Mandibularindex</i>	444
<i>Die Gesichtshöhe</i>	445
<i>Der morphologische Gesichtindex</i>	446
<i>Die Nasenhöhe</i>	447
<i>Die Nasenbreite</i>	447
<i>Der Nasenindex</i>	448
<i>Die Ohrhöhe</i>	449
<i>Der Längen-Höhenindex</i>	449
<i>Der Breiten-Höhenindex</i>	450
<i>Der Kopfumfang</i>	450
<i>Zusammenfassung</i>	452
<i>III. Farbmerkmale</i>	452
<i>Die Augenfarbe</i>	453
<i>Die Haarfarbe</i>	454
<i>Kombinationen</i>	454
<i>IV. Die Haarform</i>	457
<i>Schlußzusammenfassung</i>	458
<i>Literaturverzeichnis</i>	462
<i>Tafeln</i>	
<i>Meßblatt</i>	

Einleitung

Allgemeines

Nachdem unter der Leitung meines verehrten Lehrers, Herr Professor SCHLAGINHAUFEN, Frau NIGGLI-HÜRLIMANN (1930) in Zürcher Kindergärten 4½—6½jährige Kinder und Fräulein KUGLER (1932) in der Universitätsklinik in Zürich Neugeborene anthropologisch untersucht haben, lockte mich die Aufgabe, eine Arbeit über die Kleinkinder im Alter von 2—4 Jahren (Spielalter) zu machen. Es lag mir daran, die charakteristischen Merkmale der Körperform dieser Altersstufe zu erkennen und vor allem, im Zusammenhang mit den Untersuchungs-Ergebnissen von ERICA KUGLER (1932), die Veränderungen in der Gliederung des Körpers im Verlaufe der ersten Lebensjahre zu studieren. Der körperbaulichen Differenzierung zwischen Knaben und Mädchen schenkte ich außerdem besondere Aufmerksamkeit.

Wenn auch, wahrscheinlich in erster Linie wegen der Schwierigkeiten, die die Materialbeschaffung bereitet, bisher in wenigen anthropologischen Untersuchungen das Alter von unter 4 Jahren verarbeitet wurde, stand mir in dem grundlegenden Werk von QUETELET (1870), in den Arbeiten von WEISSENBERG (1911) und NIKOLAEFF (1929) und in neueren amerikanischen Untersuchungen über das Wachstum des Menschen in bezug auf die wichtigsten Merkmale doch wertvolles Vergleichsmaterial zur Verfügung.

Material

Im Frühjahr 1947 begann ich meine Untersuchungen in den städtischen Kinderkrippen. Herr Prof. SCHLAGINHAUFEN hatte mir in freundlicher Weise bei der Präsidentin der Krippenkommission der Stadt Zürich die Erlaubnis zur Durchführung der Messungen an den Krippenkindern eingeholt. Natürlich sind in den Krippen vorab, wenn auch nicht ausschließlich, Kinder der ärmeren Bevölkerungsschichten. Eltern, welche nicht in der Lage sind, ihre Kinder selbst zu betreuen oder durch eigene Angestellten betreuen zu lassen, geben diese tagsüber dem Krippenpersonal in Obhut. Von Kinderschwestern, Kindergärtnerinnen und deren Gehilfinnen werden die Kinder für ein bescheidenes Kostgeld behütet, gepflegt und besorgt. Die Gesundheit der Kinder wird durch einen Krippenarzt überwacht. Es handelt sich also um eine wertvolle soziale Einrichtung. Trotz des allgemein guten Pflege- und Ernährungszustandes der Kinder war ich mir bewußt, in diesen nicht ein Untersuchungsmaterial zu haben, das der Durchschnittsbevölkerung gleichgesetzt werden könnte. Ohne Ausnützung dieses Materials schien mir jedoch eine Untersuchung vorschulpflichtiger Kinder gar

nicht durchführbar. Auf alle Fälle hätte ich nicht gewagt, die Arbeit in Angriff zu nehmen, ohne die Gewißheit, in den Krippen eine bestimmte Anzahl von Kindern im Alter von 2—4 Jahren zur Verfügung zu haben.

Durch das freundliche Entgegenkommen der Krippenleiterinnen und ihre verständnisvolle Unterstützung wurde mir die Arbeit wesentlich erleichtert. In jeder Krippe konnte ich in einem separaten Zimmer die Messungen ausführen. Einigen Krippenleiterinnen war es auch möglich, mir eine Gehilfin zur Verfügung zu stellen. Die Anwesenheit einer dem Kinde vertrauten Person war sehr wertvoll und schien mir nach den ersten Untersuchungen geradezu unentbehrlich. Die meisten Kinder hatten nämlich vor dem fremden Mann mit den vielen blanken und spitzigen Instrumenten gehörig Angst. Durch freundliches Zureden und unter Anwendung aller möglichen Ablenkungstricks gelang es aber schließlich in den meisten Fällen, die Kinder zu beruhigen und die Messungen durchzuführen. Durch den Umgang mit den vielen Kleinkindern lernte auch ich allmählich, diese recht geschickt zu behandeln. Trotzdem gab es natürlich immer wieder Kinder, an denen die Messungen, selbst unter Aufwendung aller Geduld, nicht ausgeführt werden konnten. Ich habe es jeweils vorgezogen, sehr unruhige Kinder nicht zu messen. Die Resultate wären doch unexakt und damit unbrauchbar gewesen.

Leider zeigte es sich sehr bald, daß bei dem knappen Personal, das den Krippenleiterinnen im allgemeinen zur Verfügung stand, es den Leiterinnen nicht möglich sein konnte, mir jederzeit eine Hilfskraft zu überlassen. Ich sah mich gezwungen, nach einer neuen Lösung zu suchen. Meine Frau, welche von Anfang an großes Interesse an meiner Arbeit genommen hatte, half mir aus dem Dilemma. Sie begann mir zu assistieren. Dank ihrem großen Geschick im Umgang mit kleinen Kindern traten in deren Behandlung keine neuen Schwierigkeiten auf, und bei besonders Ängstlichen waren die Krippenleiterinnen aufmerksam genug, etwas in der Nähe zu bleiben und dadurch in den Kindern das Gefühl des Ausgeliefertseins an Unbekannte nicht aufkommen zu lassen.

Den Krippenleiterinnen für ihre Hilfsbereitschaft und das verständnisvolle Entgegenkommen an dieser Stelle herzlich zu danken, möchte ich nicht versäumen.

Im Jahre 1947 standen mir in den Krippen rund 150 Kinder zur Verfügung. Die Zahl war kleiner als ich anfänglich geglaubt hatte. Gleichsam zufällig entdeckte ich im Laufe des Sommers eine neue Materialquelle im städtischen Strandbad. Die ungewöhnlich große Hitze im Sommer 1947 ließ die Stadtbevölkerung familienweise in die großen Badanlagen Zuflucht nehmen. Und als auch ich eines Tages Erfrischung im relativ kühlen Wasser des Sees suchen ging, fiel mir die überaus große Zahl von Kleinkindern am Strande auf. Ich lief sofort zum Bademeister und erkundigte mich nach den

Möglichkeiten zur Durchführung der Körpermessungen. Als möglicher Untersuchungsraum wurde mir das Sanitätszimmer in Aussicht gestellt.

In verdankenswerter Weise erteilte mir darauf das Gesundheitsinspektorat der Stadt Zürich, auf Grund einer Empfehlung von Herrn Prof. SCHLAGINHAUFEN, die Erlaubnis, im städtischen Strandbad die Untersuchungen an Kleinkindern zu machen. Diese Bewilligung gab mir die Möglichkeit, meine Arbeit an einem Material fortzusetzen, das dasjenige der Krippen in sozialer Hinsicht vorteilhaft ergänzte.

Der größten Sorge, nämlich, ob die die Kinder begleitenden Erwachsenen im allgemeinen wohl bereit sein würden, ihr Kind für die Untersuchung zur Verfügung zu stellen, war ich schon nach den ersten Erfahrungen recht bald enthoben. Sowohl die Väter als die Mütter zeigten allgemein großes Verständnis und die meisten sogar großes Interesse an der Arbeit, und nur einige wenige wollten sich nicht auf die Sache einlassen. Daß die Mütter weniger skeptisch waren gegenüber meiner Frau als gegenüber mir, sei nur nebenbei bemerkt. Die Untersuchung des Kindes in Anwesenheit der Mutter oder des Vaters erfuhr insofern eine gewisse Erleichterung, als sich die Kinder weniger ängstlich zeigten. Auch konnten die Angaben über Heimatort, Beruf usw., die ich benötigte, sofort auf dem Meßblatt eingetragen werden. Bei den Krippenkindern wurden diese Angaben durch die Krippenleiterinnen von den Eltern nachträglich erfragt und mir zugestellt. Trotz dieser großen Vorteile der Untersuchung im Strandbad, gegenüber denen in den Kinderkrippen, darf wohl erwähnt werden, daß die Suche nach den Kindern und den dazugehörigen erwachsenen Personen, das um Erlaubnisbitten und Orientieren über Sinn und Zweck der Untersuchungen in dem Gewimmel von Menschen, einem auf die Dauer manchmal recht unangenehm wurde. Mit dem Zuendegehen der Badesaison war ich gezwungen, meine Untersuchungen abzubrechen. Im Sommer 1948 setzte ich meine Untersuchungen fort. Das Gesundheitsamt erteilte mir die Bewilligung, im Freibad Allenmoos zu arbeiten. Hier war das Personal, voran der Bademeister Herr HAAG, derart liebenswürdig und hilfsbereit, daß ich an dieser Stelle nochmals dafür danken möchte. Leider war das Wetter in diesem Jahr bedeutend ungünstiger als im Vorjahr, und die Kinder waren in viel geringerer Zahl beim Baden. Durch ergänzende Untersuchungen in den Kinderkrippen, die in der Zwischenzeit viele neue Kinder erhalten hatten, gelang es mir, 270 Kinder zu messen. In beiden Jahren zusammen wurden 520, wovon ungefähr die Hälfte in den Kinderkrippen, untersucht. Bei der Verarbeitung mußten 11 ausgeschieden werden (Frühgeburten und im Alter nicht mehr in mein Material passende Kinder).

Altersklassen

Entsprechend den Angaben in RUDOLF MARTIN'S Lehrbuch (1928) habe ich die Kinder in Altersklassen wie folgt eingeteilt:

2	Jahre	=	1 Jahr 9 Monate	bis	2 Jahre 2 Monate				
2½	„	=	2 Jahre 3	„	„	2	„	8	„
3	„	=	2	„	9	„	„	3	„
3½	„	=	3	„	3	„	„	3	„
4	„	=	3	„	9	„	„	4	„

Das Durchschnittsalter jeder Altersklasse habe ich auf den Tag genau errechnet:

für die	53	2	jährigen	Knaben	2 Jahre 0 Monate 11 Tage				
„	„	51	2	Mädchen	2	„	0	„	8
„	„	51	2½	Knaben	2	„	6	„	11
„	„	53	2½	Mädchen	2	„	6	„	7
„	„	51	3	Knaben	3	„	0	„	2
„	„	51	3	Mädchen	3	„	0	„	7
„	„	51	3½	Knaben	3	„	5	„	20
„	„	51	3½	Mädchen	3	„	5	„	28
„	„	50	4	Knaben	4	„	0	„	8
„	„	51	4	Mädchen	4	„	0	„	3

Die Maße und Indices

An jedem Kind wurden in der Regel 9 Kopfmaße und 26 Körpermaße, alle nach den Angaben des Lehrbuches von R. MARTIN (1928), genommen. Bei der Auswahl der Maße und der Zusammenstellung des Meßblattes hielt ich mich vor allem an die Arbeiten von KUGLER (1932) und NIGGLI-HÜRLI-MANN (1930), wodurch ich eine zusammenhängende Betrachtung der Ergebnisse zum voraus ermöglichen wollte.

Es handelt sich um folgende Maße:

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| 1. größte Kopflänge | 5. Morphologische Gesichtshöhe |
| 2. größte Kopfbreite | 6. Nasenhöhe |
| 3. Jochbogenbreite | 7. Nasenbreite |
| 4. Unterkieferwinkelbreite | 8. Ohrhöhe des Kopfes |

9. Horizontaler Umfang des Kopfes	23. Vorderarmlänge (direktes Maß)
10. Körperhöhe	24. Handlänge (direktes Maß)
11. Höhe des Suprasternale	25. Handbreite
12. Höhe des Nabels	26. Fußlänge
13. Höhe des Symphysision	27. Fußbreite
14. Höhe des rechten Akromion	28. Brustumfang
15. Höhe der rechten <i>Spina ilica ventralis</i>	29. Oberarmumfang
16. Höhe des rechten Tibiale	30. Wadenumfang
17. Höhe des rechten Sphyrion	31. Sitzhöhe
18. Schulterbreite	32. Spannweite
19. Mammillarbreite	33. Rumpflänge (Maß 11—Maß 13)
20. Spinalbreite	34. Femurlänge [(Maß 15—Maß 16) —7%]
21. Cristalbreite	35. Körpergewicht
22. Oberarmlänge (direktes Maß)	

Aus diesen Maßen wurden folgende Indices berechnet:

Längenbreitenindex des Kopfes	Nasenindex
Morphologischer Gesichtsinde	Längenohr Höhenindex
Jugomandibularindex	Breitenohr Höhenindex

Zur Körperhöhe wurden folgende Maße in Beziehung gebracht:

Höhe des Suprasternale	Länge des Oberarmes
Höhe des Nabels	Länge des Vorderarmes
Höhe des Symphysision	Länge der Hand
Höhe des Akromion	Länge der obern Extremität
Höhe der <i>Spina ilica ventralis</i>	Brustumfang
Höhe des Tibiale	Spannweite
Höhe des Sphyrion	Rumpflänge

Zur Rumpflänge wurden folgende Maße in Beziehung gebracht:

Brustumfang	Cristalbreite
Schulterbreite	Länge der obern Extremität
Mammillarbreite	Länge der untern Extremität

Dazu die folgenden Verhältniszahlen berechnet:

Brachial-Index	Unterschenkel-Fußindex
Vorderarm zu Handlänge	Extremitäten-Index I
Hand-Index	Femoro-Humeral-Index
Tibio-Femoral-Index	Tibio-Radial-Index

Fußindex
Mammillo-Akromial-Index
Beckenbreiten-Index

Rumpfbreiten-Index
Stamm-Beinlängen-Index
Index der Körperfülle nach ROHRER

Außerdem habe ich die Haarfarbe, die Haarform und die Augenfarbe jedes Kindes bestimmt und die Angaben über Name, Vorname, Geburtsdatum, Geburtsort, Adresse der Eltern, Heimatort des Vaters und der Mutter und den Beruf des Vaters auf dem Meßblatt notiert.

Die Maße wurden in Millimetern, das Gewicht in Kilogramm angegeben, die Indices des Kopfes der Indextabelle von FÜRST (1902) entnommen und alle anderen mit der Rechenmaschine ermittelt.

Statistisch sicherte ich die Ergebnisse nach den wertvollen Ratschlägen, die mir die Herren Prof. JECKLIN von der Universität Zürich und Prof. LINDER¹⁾, Dozent an der E.T.H., in freundlicher Weise erteilt hatten, und berechnete das arithmetische Mittel (M) aus der Anzahl N , die mittlere quadratische Abweichung (s), den mittleren Fehler ($m \pm$) und fügte Maximum und Minimum bei. Mit Hilfe des t -Tests hatte ich die Möglichkeit, die sexuellen Differenzen auf ihren reellen Wert hin zu prüfen²⁾. So gilt ein geschlechtlicher Unterschied für meine Untersuchungen als gesichert, wenn $t > 2,62$ ist. Liegt t zwischen 1,98—2,62, darf von einem wesentlichen Unterschied gesprochen werden, bei $t < 1,98$ sind eventuell in Erscheinung tretende Unterschiede nur zufällig. t wurde von mir im allgemeinen nur für die 2jährigen ausgerechnet und die Angaben über die Größe t beziehen sich, wenn nichts anderes gesagt wird, auf diese.

Für die mir bei der Abklärung der Fragen betreffend die statistische Sicherung gewährte Unterstützung, danke ich Herrn Prof. JECKLIN und Herrn Prof. LINDER auch hier nochmals bestens.

Durchführung der Messungen

Die Messungen wurden im allgemeinen vormittags zwischen 9—11½ Uhr, nachmittags zwischen 14½—17 Uhr ausgeführt.

Zuerst wurden die Kopfmaße genommen. Wenn auch die Bestimmung dieser Maße an und für sich einfach ist, muß doch wegen der ganz unberechenbaren, plötzlichen Kopfwendungen, die die Kinder oft ausführen, mit äußerster Vorsicht gemessen werden, um jede Kopfverletzung mit dem Stangen- oder Gleitzirkel zu verhindern. Die Messung der Ohrhöhe ist in

¹⁾ A. LINDER (1945): Statistische Methoden für Naturwissenschaftler, Mediziner und Ingenieure. Birkhäuser, Basel.

²⁾ Siehe A. LINDER: Statistische Methoden für Naturwissenschaftler, Mediziner und Ingenieure, Seite 53—55: Kleine Stichprobe, Unterschied zweier Durchschnitte und Seite 140: Tafel III.

dieser Beziehung nicht ungefährlich. Es ist darum unbedingt nötig, daß die Hilfsperson den Kopf des Kindes ruhig hält und der Messende trotzdem dauernd bereit ist, mit dem Instrument sofort auszuweichen. Wenn ich auch glücklicherweise kein Kind verletzt habe, so würde ich es bei einer weitem Untersuchung nicht unterlassen, eine Haftpflicht-Versicherung abzuschließen. Durch den Abschluß einer solchen Versicherung könnte sich der Untersucher, wenn auch nicht vor den moralischen, so doch wenigstens vor eventuell schweren finanziellen Folgen, für die der Untersucher z. B. bei einer Verletzung eines Auges bestimmt haftbar gemacht würde, schützen.

Nach der Bestimmung der Kopfmaße wurde die Spannweite an der Wand aufgezeichnet, und während das Kind von der Hilfsperson entkleidet wurde, konnte ich die Spannweite messen und auf dem Meßblatt eintragen.

Am nackten Kind bezeichnete ich darauf sämtliche Meßpunkte. Die große Verschiebbarkeit der Haut, vor allem bei den jüngsten, dicken Kindern, erschwert oft die genaue Bestimmung der Fixpunkte. Durch gewissenhafte Nachkontrollen können aber eventuelle Fehler ausgemerzt werden.

Um in möglichst bequemer Körperstellung die Meßpunkte bestimmen und nachher die Maße nehmen zu können, wodurch die Genauigkeit erhöht wird, stellt man das Kleinkind zur Untersuchung mit Vorteil auf einen kleinen, etwa 80 cm hohen Tisch.

Bei der Bestimmung der Körpermaße konnte selten eine bestimmte Reihenfolge eingehalten werden. Man mußte sich ganz nach dem Verhalten des Kindes richten und durfte nicht schematisch vorgehen. Dies vorab bei den 2—3jährigen Kindern, bei denen die Abnahme der Höhenmaße besonders viel Geduld und Geschick erfordert. Viele der Kleinkinder hatten oft recht Mühe, während der erforderlichen Zeit, in guter Körperhaltung auf dem Tisch an einer Wand stehend, ruhig zu verharren. Oft wäre es wünschenswert gewesen, 4 statt nur 2 Helfershände zur Verfügung zu haben, um Kopf, Arme und Beine der für diese Prozedur einer Körpermessung noch wenig Verständnis zeigenden Kinder zu halten! Verfügt man aber über die nötige Geduld, um abzuwarten und eine gute Beherrschung der Meßinstrumente, um im günstigen Moment rasch die nötigen Maße zu nehmen, gelingt es auch bei den Kleinen, genau zu messen. Um eine Kontrolle zu haben, kommt man nicht darum herum, gewisse Maße wiederholt zu nehmen.

Die Messung der Körperbreiten, der Extremitätenlängen und der Umfänge macht bedeutend weniger Schwierigkeiten.

Bevor ich zur Behandlung der Untersuchungs-Ergebnisse übergehe, spreche ich meinem verehrten Lehrer, Herr Prof. SCHLAGINHAUFEN, für seine vielfache Unterstützung meinen besten Dank aus. Vielen Dank schulde ich auch Herrn Dr. BÜCHT, dem Assistenten am Anthropologischen Institut, für das Interesse, das er meiner Arbeit entgegengebracht hat. Aber auch

meiner Frau möchte ich an dieser Stelle herzlichst danken. Ihre Mitarbeit hat es mir ermöglicht, diese anthropologische Untersuchung von Kleinkindern auszuführen.

Die Untersuchungsergebnisse

I. Körpermaße und Indices

Tabelle 1

Die Körperhöhe

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
N	53	51	51	51	50	51	53	51	51	51
M	862	905	950	980	1024	847	894	933	973	1007
Min.	811	828	876	928	966	774	834	865	894	924
Max.	951	997	1028	1109	1103	923	947	1007	1037	1083
s	27,9	42,8	32,1	33,1	36,1	29,0	24,3	35,3	31,4	35,3
m	3,83	5,99	4,49	4,63	5,10	4,06	3,33	4,94	4,40	4,94
Zuwachs	43	45	30	44		47	39	40	34	
		162	18%				160	18%		

Die Körperhöhe des zweijährigen Kindes mit 86,2 cm im männlichen und 84,7 cm im weiblichen Geschlecht beträgt schon etwas mehr als die Hälfte derjenigen des erwachsenen Menschen. Als Vergleichswerte stehen die Ergebnisse über die Stellungspflichtigen von SCHLAGINHAUFEN (1946) und die Ergebnisse von GRÜTZNER (1928) zur Verfügung. Nach diesen haben die jungen Männer des Kantons Zürich eine mittlere Körperhöhe von 169,5 cm und die Schülerinnen der obersten Klassen der Töchterschule in Zürich 161,4 cm.

Der Vergleich der Körperhöhe des zweijährigen Kindes mit derjenigen des Erwachsenen zeigt uns eindrucklich, wie gewaltig die Wachstumsintensität in den ersten beiden Lebensjahren, inklusive fetales Wachstum, gegenüber der übrigen Entwicklungszeit eigenen Wachstums-Intensität ist. Die Wachstums-Kurve und die Zuwachsraten geben uns darüber näheren Aufschluß. Die Wachstums-Kurve (siehe Tafel I) habe ich auf Grund der Ergebnisse KUGLER'S (1932) an Zürcher Neugeborenen und den von mir für 2—4jährige ermittelten Werte gezeichnet. Zum Vergleich habe ich auch nach den Ergebnissen von SIMMONS und TODD (1938 zit. nach KROGMANN 1941), FRIEDENTHAL (1913) und QUETELET (1870) die Kurven

erstellt. Im prinzipiellen Verlauf, steiler Anstieg und Flacherwerden mit zunehmendem Alter, stimmen alle Kurven überein. Einen wertvollen Einblick in den Wachstums-Verlauf der beiden ersten Lebensjahre erhalten wir durch die Ergebnisse der Autoren, welche die einjährigen Kinder in die Untersuchung miteinbeziehen konnten. Nach diesen beträgt nämlich die Zunahme der Körperhöhe im ersten Jahr etwa 70% des Gesamtzuwachses der beiden ersten Jahre. Nach der großen Ähnlichkeit im Gesamtverlauf der Kurven sind wir wohl berechtigt, auch für die Zürcher Kinder in den beiden ersten Lebensjahren ähnliche Wachstums-Verhältnisse anzunehmen und darnach für das einjährige Zürcher Kind die wahrscheinliche Körperhöhe zu berechnen. Die Berechnung ergibt eine voraussichtliche Körperhöhe von etwa 75 cm für Knaben. Natürlich dürfen wir aus diesem Annäherungswert nicht endgültige Schlüsse über das Wachstum in den beiden ersten Lebensjahren, das bei uns noch des genauen Studiums bedarf, ziehen. Aber aus dem Ergebnis geht doch hervor, daß die stärkste Körperhöhenzunahme, nach dem intensiven fetalen Wachstum, im ersten Lebensjahre erfolgt. In den darauffolgenden Jahren nimmt die Wachstums-Intensität stark ab. Die folgenden absoluten und prozentualen Zuwachsraten geben über die mit zunehmendem Alter geringer werdende Wachstums-Energie Aufschluß.

Nach PFUHL (1928):

Zunahme im:

1. Lebensjahr für Knaben	240 mm = 47,1%	für Mädchen	240 mm = 47,5%
2. „ „ „	100 mm = 13,3%	„ „	100 mm = 13,4%
3. „ „ „	80 mm = 9,4%	„ „	80 mm = 9,5%
4. „ „ „	70 mm = 7,5%	„ „	70 mm = 7,6%

Nach meinen Ergebnissen:

Zunahme im:

3. Lebensjahr für Knaben	88 mm = 10,2%	für Mädchen	86 mm = 10,1%
4. „ „ „	74 mm = 7,7%	„ „	74 mm = 7,9%

Um die Zuwachsraten des 3. und 4. Lebensjahres auch mit derjenigen der beiden ersten Lebensjahre für Zürcher Kinder in Beziehung bringen zu können, fasse ich zwei Jahre zusammen und vergleiche die von KUGLER (1932) untersuchten Neugeborenen mit meinen 2jährigen, diese mit den 4jährigen und füge außerdem die Ergebnisse der von NIGGLI (1930) untersuchten 4½- und 6½jährigen an. (Siehe Tabelle 2).

Sehr schön geht aus dieser Zusammenstellung die auffällig überragende Zunahme der Körperhöhe in den beiden ersten Lebensjahren und das

Tabelle 2

Alter	Knaben		Mädchen	
	absoluter Zuwachs in mm	Zuwachs in %	absoluter Zuwachs in mm	Zuwachs in %
Neugeboren bis 2. Jahr	354	69	345	68
2.—4. Jahr	162	18	160	18
4½.—6½. Jahr	114	11	104	10

Abklingen der Wachstumsenergie mit zunehmendem Alter hervor. Daß dabei der Hauptanteil (ca. 70%) der Zunahme der ersten beiden Jahre im ersten Jahr erfolgt, möchte ich nochmals hervorheben.

In der nächsten Tabelle folgt eine Zusammenstellung der Untersuchungsergebnisse verschiedener Autoren betreffend die mittlere absolute Körperhöhe vom Neugeborenen bis zum 4jährigen Kind.

Tabelle 3

Autor	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	Neug.	1	2	3	4	Neug.	1	2	3	4
1930/48 KUGLER/MÜLLER (Schweiz)	508	—	862	950	1024	502	—	847	933	1007
1938 SIMMONS und TODD ¹⁾ (Amerika)	—	761	874	962	1040	—	742	862	955	1032
1933 FREEMANN (Amerika) . .	493	748	856	960	1027	490	734	841	948	1042
1933 MARCIALIS und MONTR ¹⁾ (Italien)	499	709	855	928	980	485	702	851	898	962
1929 NIKOLAEFF (Rußland) .	497	719	814	906	973	490	698	810	894	956
1913 FRIEDENTHAL (Deutschland)	508	740	840	900	970	500	705	825	900	960
1911 WEISSENBERG (Russ. Juden)	508	—	806	872	943	500	—	785	878	923
1909 MISAWA ²⁾ (Japan) . . .	490	735	795	854	920	488	729	790	849	910
1879 ROBERTS ³⁾ (England) . .	496	—	856	935	977	491	699	821	916	969
1836 QUETELET (Belgien) . .	500	698	791	864	927	494	690	781	854	915

¹⁾ zit. nach KROGMANN (1941)²⁾ zit. nach BALDWIN (1926).³⁾ zit. nach BACKMANN (1925).

Die Zürcher Kinder gehören zu den größten, sind aber, wie das auch aus der Wachstums-Kurve Tafel I abzulesen ist, etwas kleiner als die von SIMMONS und TODD untersuchten amerikanischen Kinder.

Da einige Untersuchungen zeitlich sehr weit auseinander liegen, ist es leider nicht möglich zu entscheiden, wie weit die zum Teil auffälligen Unter-

schiede in der durchschnittlichen Körperhöhe rassisch bedingt sind und wie weit diese Differenzen auf die säkulare Zunahme und das in neuerer Zeit scheinbar auch beobachtete raschere Gesamtwachstum zurückgehen.

Deutlich erkennbar ist der Unterschied in der Körperhöhe zwischen Knaben und Mädchen. Schon bei den Neugeborenen ist von allen Untersuchern ein Unterschied beobachtet worden. Bei den Zürcher Neugeborenen sind nach KUGLER die Knaben im Mittel um 6 mm länger als die Mädchen. Bei den 2jährigen beträgt die Differenz 15 mm. $t = 2,70$ liegt über der Sicherheits-Schwelle, die Differenz ist damit statistisch gesichert. Bei den 2—4jährigen Kindern scheint sich die sexuelle Differenz kaum zu verändern. Wir haben auch für Knaben und Mädchen annähernd gleiche Zuwachsraten in diesem Alter erhalten. Die sexuelle Differenzierung scheint darnach im Kleinkindalter im wesentlichen in die Zeit des fetalen Wachstums und die beiden ersten Lebensjahre zu fallen.

Die Körperhöhe der Mädchen beträgt in diesem Alter 98,2% derjenigen der Knaben. Für die schon oben genannten Töchtereschülerinnen GRÜTZNERS und die Stellungspflichtigen von SCHLAGINHAUFEN beträgt das Verhältnis 94,9%. Dabei muß allerdings berücksichtigt werden, daß in der Körperhöhe der Stellungspflichtigen ein kantonaler Durchschnitt, der wahrscheinlich kleiner als der Durchschnitt der Stadtbevölkerung ist, mit einem weiblichen städtischen Durchschnitt in Beziehung gesetzt wurde. Die Verhältniszahl ist darum wohl etwas zu hoch. Für Erwachsene wird sie noch niedriger werden, weil die Stellungspflichtigen noch nicht in gleichem Maße wie die ungefähr gleichaltrigen Töchtereschülerinnen ihre endgültige Körperhöhe erreicht haben. MARTIN (1928) gibt als sexuelle Differenz beim Europäer ungefähr 7% an.

Zusammenfassend können wir über die Körperhöhe folgendes festhalten:

Die Zunahme der Körperhöhe ist in beiden Geschlechtern während der beiden ersten Lebensjahre besonders groß.

Die Wachstums-Energie klingt mit zunehmendem Alter ab.

Eine Geschlechts-Differenz ist nachgewiesen. Die Differenzierung erfolgt beim Kleinkind zur Hauptsache in den beiden ersten Lebensjahren und ändert sich bis zum 4. Jahre kaum.

Die Zürcher Kinder sind im Vergleich zu andern Kindern groß.

Die Höhe des Suprasternale

(Tabelle 4)

In der Höhe des Suprasternale ist die prozentuale Zunahme vom 2.—4. Jahr größer als bei der Körperhöhe. Die Zunahme beträgt 141 mm = 21,8% im männlichen und 140 mm = 22% im weiblichen Geschlecht. Die vermehrte

Tabelle 4

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2 ¹ / ₂	3	3 ¹ / ₂	4	2	2 ¹ / ₂	3	3 ¹ / ₂	4
N	51	51	51	51	50	51	53	51	51	51
M	645	683	719	748	786	636	678	711	747	776
Min.	604	618	650	696	736	576	635	655	671	705
Max.	722	765	790	857	850	690	732	778	820	842
s	24,4	35,3	26,4	29,2	29,6	23,5	20,4	29,8	28,2	30,8
m ±	3,42	4,94	3,70	4,09	4,18	3,29	2,80	4,17	3,95	4,31
Zuwachs	38	36	29	38		42	33	36	29	
		141	=	21,8%			140	=	22%	

Zunahme der Suprasternalhöhe geht auch aus dem Index (Siehe Tabelle 5) hervor, indem die Verhältniszahl mit zunehmendem Alter größer wird. Beim 2jährigen ist die Suprasternalhöhe 74,7% der Körperhöhe, beim 4jährigen 76,7% und beim 6jährigen nach NIGGLI (1930) 78,1%. Für den Erwachsenen gibt MARTIN (1928) 80—82% an. Die Vergrößerung des Anteiles der Suprasternalhöhe an der Gesamtkörperhöhe liegt in den unterschiedlichen Wachstums-Verhältnissen zwischen Kopf-, Hals- und Rumpfbein-Länge begründet. Vergleiche auch die graphische Darstellung Tafel II.

Die sexuelle Differenz in der absoluten Höhe des Suprasternale beträgt bei den 2jährigen 9 mm, bei den 4jährigen 10 mm. Sie bleibt somit, ähnlich wie bei der Körperhöhe, vom 2. bis 4. Jahre im wesentlichen unverändert. t der 2jährigen wurde mit 1,70 ermittelt, so daß von einem eigentlichen Unterschied gar nicht gesprochen werden kann. Die relative Suprasternalhöhe jedoch ist bei den Mädchen größer, $t = 2,54$, der Unterschied wesentlich.

Tabelle 5

Die Höhe des Suprasternale in % der Körperhöhe

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
M	74,7	75,4	75,8	76,2	76,7	75,1	75,8	76,4	76,7	77,1
Min.	72,4	73,7	73,8	74,0	74,9	73,1	73,6	75,2	74,1	75,7
Max.	76,5	77,0	77,5	77,9	77,8	76,3	77,0	78,8	79,1	78,4
s	0,85	0,75	0,74	0,88	0,65	0,74	0,71	0,78	0,88	0,70
m ±	0,12	0,10	0,10	0,12	0,09	0,10	0,09	0,11	0,12	0,09

Tabelle 6

Die Höhe des Nabels

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
N	53	51	51	51	50	51	53	51	51	51
M	433	464	496	521	553	435	468	496	526	554
Min.	401	418	429	475	497	388	436	443	469	500
Max.	492	528	555	619	610	536	514	549	580	616
s	20,8	26,9	23,2	25,7	26,0	25,3	18,1	26,6	23,8	26,4
m ±	2,86	3,76	3,25	3,60	3,67	3,54	2,48	3,67	3,33	3,69
Zuwachs	31	32	25	32		33	28	30	28	
		120	—	27,8%			119	—	27,5%	

Durch die Zunahme der Nabelhöhe um 27,8% im männlichen und 27,5% im weiblichen Geschlecht vom 2.—4. Lebensjahr, bei einer Gesamtvergrößerung der Körperhöhe von nur 18%, erfahren die Höhenproportionen deutliche Veränderungen. Der Nabel liegt beim 2jährigen ungefähr in der Mitte der Körperhöhe, schon beim 4jährigen Kind jedoch deutlich darüber. Nach GRÜTZNER (1928) beträgt die Nabelhöhe bei den weiblichen Erwachsenen 60% der Gesamtkörperhöhe. (Siehe auch graphische Darstellung Tafel II und Tabelle der relativen Nabelhöhe.)

Während für die Körperhöhe und die Höhe des Suprasternale bei den Knaben deutlich größere absolute Mittelwerte gefunden wurden, stellen wir in der Nabelhöhe keine höheren Werte bei den Knaben, im Gegenteil eher höhere Werte bei den Mädchen, fest. Der Unterschied ist allerdings ganz unbedeutend, $t = 0,44$. Auf alle Fälle aber hat dieser Befund eine sexuelle Differenz in der relativen Nabelhöhe zu Gunsten der Mädchen zur Folge.

Tabelle 7

Die Höhe des Nabels in % der Körperhöhe

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
M	50,2	51,3	52,2	53,0	54,1	51,1	52,4	53,2	54,1	55,0
Min.	47,5	49,0	49,0	50,7	51,4	48,9	49,6	50,9	51,7	53,5
Max.	52,5	53,3	54,6	55,8	56,0	53,9	55,8	55,9	55,9	57,7
s	1,34	1,02	1,16	1,13	1,06	1,12	1,18	1,24	1,11	0,90
m ±	0,18	0,14	0,16	0,16	0,15	0,16	0,16	0,17	0,16	0,12

Der Index ist im weiblichen Geschlecht durchwegs größer. NIGGLI-HÜRLIMANN (1930) beobachtete dasselbe bei den 4½—6½jährigen Kindern, und nach MARTIN (1928) ist dieser Geschlechts-Unterschied in der Regel auch bei den Erwachsenen vorhanden (t = 4,46).

Sehr schön drückt der mit zunehmendem Alter steigende Index auch aus, wie der Nabel mit Bezug auf die Gesamtkörperhöhe höher zu liegen kommt.

Tabelle 8
Die Höhe des Symphysion

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
N	53	51	51	51	50	51	52	51	51	51
M	366	393	423	446	475	364	396	420	448	472
Min.	329	333	370	397	427	328	334	374	404	422
Max.	423	457	470	541	530	409	430	473	497	525
s	19,1	27,8	18,6	22,6	22,1	17,1	17,1	24,2	21,4	23,6
m ±	2,62	3,89	2,60	3,16	3,12	2,39	2,37	3,39	2,99	3,30
Zuwachs	27	30	23	29		32	24	28	24	
		109 =	29,6%				108	—	29,5%	

Die Zunahme der Höhe des Symphysion beträgt beim 2—4jährigen Knaben 109 mm oder 29,6%, beim Mädchen 108 mm oder 29,5%.

Der Symphysionpunkt liegt bei Knaben und Mädchen ungefähr gleich hoch, eher bei den Mädchen vielleicht etwas tiefer, t = 0,56. Die Distanz Nabel bis Symphysion muß nach den entsprechenden Ergebnissen daher bei den Mädchen absolut größer sein als bei den Knaben. Sie beträgt:

Tabelle 9

	Knaben	Mädchen
2 Jahre	67 mm	71 mm
2½ Jahre	71 mm	72 mm
3 Jahre	73 mm	76 mm
3½ Jahre	75 mm	78 mm
4 Jahre	78 mm	82 mm

Die Höhe des Symphysion in % der Körperhöhe
(Tabelle 10)

Im Verhältnis zur Körperhöhe kommt das Symphysion mit zunehmendem Alter höher zu liegen. Der Index steigt von 42,5 auf 46,3 bei den Knaben

Tabelle 10

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
M	42,5	43,4	44,5	45,3	46,3	43,0	44,4	45,2	46,0	46,8
Min.	39,4	40,7	41,7	42,8	44,2	40,2	42,5	42,2	43,1	44,3
Max.	45,1	45,8	46,7	48,8	48,4	45,0	46,9	47,7	47,9	49,3
s	1,24	1,55	1,04	1,07	0,95	1,05	0,96	1,30	1,11	1,11
m ±	0,17	0,22	0,14	0,15	0,13	0,15	0,13	0,18	0,15	0,15

und von 43,0 auf 46,8 bei den Mädchen. Nach GRÜTZNER (1928) erreicht der Index im erwachsenen weiblichen Geschlecht 51,1. Beim Erwachsenen liegt also das Symphysion in der Mitte der Körperhöhe, beim 2jährigen ist es der Nabel.

In der Lage des Symphysion relativ zur Körperhöhe ist ein wesentlicher Geschlechts-Unterschied zu beobachten: $t = 2,21$. Der Punkt liegt bei den Mädchen relativ höher.

Tabelle 11

Die Höhe des Akromion

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
N	53	51	51	51	50	51	53	51	51	51
M	647	685	723	751	790	638	682	713	751	780
Min.	601	620	651	700	734	576	624	656	678	710
Max.	721	770	819	865	867	692	742	767	825	844
s	23,5	36,0	28,2	29,6	30,7	23,2	22,2	29,7	28,5	30,8
m ±	3,22	5,04	3,94	4,14	4,34	3,25	3,05	4,16	3,99	4,31
Zuwachs	38	38	28	39		44	31	38	29	
		143	22,1%				142	20,6%		

Die Höhe des Akromion ist von derjenigen des Suprasternale nur wenig verschieden. Während jedoch nach MARTIN (1928) beim Europäer das Akromion durchschnittlich um 8–10 mm tiefer als das Suprasternale liegt, findet sich dieses bei den 2–4jährigen Kindern im Mittel einige Millimeter höher. Auch NIGGLI-HÜRLIMANN (1930) hat bei den 4½–6½jährigen und GRÜTZNER (1928) bei den Töchtereschülerinnen eine das Suprasternale überwiegende Schulterhöhe festgestellt.

Die Differenz zwischen Knaben und Mädchen ist deutlich ausgeprägt: $t = 1,96$. Auch ist die Zuwachsrate vom 2.–4. Jahr im männlichen Ge-

schlecht größer als bei den Mädchen. In beiden Geschlechtern aber übertrifft die Größe des prozentualen Zuwachses diejenige der Körperhöhe. Das Akromion kommt ähnlich wie das Suprasternale mit zunehmendem Alter höher zu liegen. Im folgenden Index kommt dies zur Darstellung:

Tabelle 12

Die Höhe des Akromion in % der Körperhöhe

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
M	75,2	75,7	76,2	76,4	77,1	75,4	76,3	76,6	77,2	77,5
Min.	73,4	73,3	74,3	74,5	75,6	73,3	73,8	73,7	75,6	75,9
Max.	77,2	77,3	79,7	78,6	78,6	77,2	78,4	78,7	80,0	79,0
s	0,85	0,93	0,86	0,95	0,79	0,86	1,00	0,93	1,04	0,76
m ±	0,12	0,13	0,12	0,13	0,11	0,12	0,14	0,13	0,14	0,11

Der im weiblichen Geschlecht in allen Altersklassen etwas größere Index berechtigt wohl zur Annahme einer relativ höheren Lage des Akromions bei den Mädchen. Die Differenz ist allerdings sehr gering ($t = 1,18$).

Tabelle 13

Die Rumpflänge

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
N	51	51	51	51	50	51	51	51	51	51
M	278	290	297	303	311	272	281	291	299	305
Min.	247	256	266	280	288	248	249	273	265	275
Max.	299	324	338	329	346	297	337	323	323	341
s	11,8	15,8	13,9	11,8	13,3	11,7	10,7	12,1	13,0	13,8
m	1,65	2,21	1,94	1,65	1,88	1,64	1,49	1,69	1,82	1,93
Zuwachs	12	7	6	8		10	9	8	6	
		33	11,8%				33	12,1%		

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 187, Mädchen 184.

Ein Vergleich der prozentualen Zunahme der Rumpflänge vom 2. bis 4. Lebensjahr mit der für diesen Zeitabschnitt festgestellten Körperhöhenzunahme zeigt, wie das Rumpflängen-Wachstum gegenüber der Gesamtkörperhöhe zurückbleibt. Die Körperhöhe wächst um 18%, die Rumpf-

länge nur um 12%. Nach der großen Zunahme der Höhe des Symphysion (annähernd 30%) zu schließen, gehen die Unterschiede vor allem auf die überragende Entwicklung der untern Extremität zurück. (Siehe auch graphische Darstellung Tafel IV.)

Recht schön veranschaulichen die halbjährlichen Zuwachsraten die mit zunehmendem Alter abnehmende Wachstums-Energie. Die Untersuchung an Neugeborenen erlaubt uns, die Rumpflängen-Entwicklung der beiden ersten Lebensjahre mit den vorliegenden Ergebnissen zu vergleichen.

Tabelle 14

	Knaben			Mädchen		
	Rumpflänge in mm	Zuwachs in mm	in %	Rumpflänge in mm	Zuwachs in mm	in %
Neugeborene	187	91	48,6	184	88	47,8
2jährige	278	33	11,8	272	33	12,1
4jährige	311			305		

Auch aus dieser Zusammenstellung ist die Verminderung der Zuwachsraten mit zunehmendem Alter ersichtlich. Die prozentuale Zunahme beträgt vom 2.—4. Jahre gegenüber derjenigen der beiden ersten Jahre nur noch rund $\frac{1}{4}$.

Daß die Rumpflängen-Entwicklung schon in den beiden ersten Lebensjahren gegenüber der Körperhöhen-Zunahme zurückbleibt, wird durch die Differenz in der prozentualen Zuwachsrates ausgedrückt. Die Rumpflänge nimmt um 48,6%, die Körperhöhe aber um 69% zu.

Die neugeborenen Knaben sind nach KUGLER durchschnittlich um 3 mm größer als die Mädchen. Bei den 2jährigen beträgt die Differenz 6 mm und bleibt bis zum 4. Jahr nahezu unverändert, $t = 2,58$. Die relative Rumpflänge ist bei Knaben und Mädchen gleich, $t = 0,58$, während beim Erwachsenen die Frau durch einen relativ längern Rumpf sich vom Mann unterscheidet.

Die Rumpflänge in % der Körperhöhe

(Tabelle 15)

Für die Neugeborenen von KUGLER (1932) habe ich aus den Mittelwerten der Rumpflänge und Körperhöhe für Knaben einen Index von 36,7, für Mädchen 36,6 ermittelt. Dieser, gegenüber dem 2jährigen Kind höhere Index bringt zum Ausdruck, wie der Anteil des Rumpfes an der Gesamtkörperlänge beim Neugeborenen überwiegt, und wie mit zunehmendem Alter der Rumpf relativ kleiner wird.

Tabelle 15

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
M	32,2	32,0	31,2	30,8	30,4	32,1	31,5	31,2	30,8	30,3
Min.	29,4	29,3	29,2	28,4	28,2	29,7	28,9	28,3	28,3	28,2
Max.	34,7	37,2	34,2	32,7	32,2	34,4	37,8	33,1	33,2	32,6
s	1,18	1,46	1,04	0,96	0,98	1,05	1,03	1,14	1,03	1,01
m	0,16	0,20	0,14	0,13	0,14	0,15	0,14	0,16	0,14	0,14

Zum Vergleich steht wenig Material zur Verfügung, da andere Autoren die Rumpflänge überhaupt nicht oder dann von andern Fixpunkten aus gemessen haben. Nach den Ergebnissen FREEMANN's (1933), NIKOLAEFF's (1928) und FRIEDENTHAL's (1913) dürfen wir aber wohl schließen, daß die Zürcher Kinder verhältnismäßig kurzrumpfig sind. Rumpflänge in mm:

Tabelle 16

Autor	Knaben			Mädchen		
	Alter in Jahren					
	2	3	4	2	3	4
MÜLLER (1948)	278	297	311	272	290	305
FREEMANN (1933) . .	293	323	339	291	325	345
NIKOLAEFF (1929) . .	270	294	308	264	290	305
FRIEDENTHAL (1913) .	—	315	—	—	315	—

FRIEDENTHAL und FREEMANN fanden größere absolute Rumpflängen bei den von ihnen gemessenen Kindern. Nur die Rumpflängen der russischen Kinder sind kürzer als die Rumpflängen der Zürcher Kinder. In der absoluten Körpergröße übertreffen die Zürcher aber die vorliegenden Serien der russischen und deutschen Kinder und sind den amerikanischen ungefähr gleich, so daß die Zürcher relativ kurzrumpfig zu nennen sind.

Die Sitzhöhe

(Tabelle 17)

Während wir für die Rumpflänge bei Knaben und Mädchen die gleichen Zuwachsraten beobachtet haben, scheint in der Sitzhöhe eine sexuelle Differenz im Wachstumsverlauf sich abzuzeichnen. Die Zunahme vom 2.—4. Lebensjahr beträgt bei den Knaben 68 mm = 13%, bei den Mädchen dagegen nur 61 mm = 11.9%, so daß die absolute Größendifferenz zwischen

Tabelle 17

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
N	53	51	51	51	50	51	53	51	51	51
M	520	542	556	568	588	511	528	542	557	572
Min.	480	491	514	534	539	465	466	491	512	513
Max.	569	610	594	613	650	558	584	588	589	619
s	17,8	23,3	19,5	16,9	24,6	17,2	19,2	21,7	17,8	21,7
m ±	2,44	3,26	2,73	2,36	3,47	2,40	2,64	3,04	2,49	3,04
Zuwachs	22	14	12	20		17	14	15	15	
		68 = 13%					61 = 11,9%			

Knaben und Mädchen von 9 mm bei den 2jährigen ($t = 2,62$) auf 14 mm bei den 3jährigen und 16 mm bei den 4jährigen anwächst. Die Ausweitung der sexuellen Differenz muß im verschiedenen Wachstum der Kopf-Halslänge liegen, da in der Rumpflänge, die zusammen mit der Kopf-Halslänge die Sitzhöhe bildet, sich keine Unterschiede ergeben haben.

Zum Vergleich führe ich einige Ergebnisse anderer Autoren an:

Tabelle 18

Autor	Knaben			Mädchen			
	Alter in Jahren						
	2	3	4	2	3	4	
MÜLLER (1948)	520	556	588	511	542	572	Schweizer Amerikaner Juden Deutsche
MEREDITH ¹⁾ (1937)	524	573	601	524	559	586	
WEISSENBERG (1911)	493	519	548	477	512	534	
KORNFELD ²⁾ (1929)	515	546	567	505	542	545	

¹⁾ zit. nach KROGMANN (1941).

²⁾ zit. nach BROCK (1932).

Ich habe die Mittelwerte der Sitzhöhe in Beziehung zur Körperhöhe gebracht und folgende Indices erhalten:

2jährige Knaben	60,3	Mädchen	60,3
3jährige Knaben	58,5	Mädchen	58,0
4jährige Knaben	57,3	Mädchen	56,8

Nach Angaben MARTIN's (1928) beträgt die Stammlänge, wie die Sitzhöhe auch genannt wird, beim europäischen Neugeborenen im Verhältnis zur Körperhöhe ungefähr 66%, beim ausgewachsenen Mann 52%, bei der Frau 53%.

Die Abnahme der relativen Stammlänge mit zunehmendem Alter ist nach meinen Ergebnissen schon vom 2—4jährigen Kind ersichtlich. Die Abnahme scheint im Kleinkindalter im weiblichen Geschlecht ausgesprochenener als im männlichen zu sein. WEISSENBERG (1911) hat die ähnliche Beobachtung gemacht. Aus seinen Untersuchungen geht hervor, daß bis etwa zum 6. Lebensjahr die Mädchen gegenüber den Knaben in der relativen Stammlänge zurückstehen, worauf während einiger Jahre die sexuellen Unterschiede verwischt sind. Im 11. Lebensjahr aber werden die weiblichen Indices größer als die männlichen und überwiegen diese dann während des ganzen Lebens.

Bevor ich zur Besprechung der Breitenmaße übergehe, fasse ich die Ergebnisse über die Höhenmaße kurz zusammen. (Vergleiche auch die graphischen Darstellungen Tafel II und IV.)

Infolge des stärkeren Wachstums der untern Extremität gegenüber der Stammlänge kommen die Schulter, der Nabel und das Symphysion mit zunehmendem Alter relativ höher zu liegen. Rumpflänge und Sitzhöhe werden relativ kleiner. Beim 2jährigen Kind liegt der Nabel in der Mitte der Körperhöhe, schon beim 3jährigen und noch stärker beim 4jährigen liegt er deutlich darüber.

Das Akromion liegt durchschnittlich einige Millimeter über dem Suprasternale.

Die Geschlechtsdifferenzen sind wohl gering, aber doch zu erkennen. In der absoluten Schulter- und Suprasternalhöhe, in der Rumpflänge und Sitzhöhe übertreffen die Knaben die Mädchen. Ungefähr gleich ist in beiden Geschlechtern die Höhe des Symphysion, während die Mädchen eine eher etwas größere absolute Nabelhöhe aufweisen als die Knaben. Statistisch gesichert sind nur die Unterschiede in der Körperhöhe, der Sitzhöhe und der Höhe des Akromion. Die relativen Werte sind im Durchschnitt bei den Knaben nur in der Sitzhöhe etwas größer. Gleich groß ist in beiden Geschlechtern die relative Rumpflänge. In den übrigen Merkmalen weisen die Mädchen, wenn auch nur gering, so doch erkennbar, höhere relative Werte auf als die Knaben. Die sexuelle Differenz in der Nabelhöhe tritt besonders hervor. Statistisch gesicherte Unterschiede zeigen die relative Höhe des Suprasternale, des Nabels und des Symphysion.

Die Schulterbreite

(Tabelle 19)

Nach KUGLER beträgt die Schulterbreite bei den Neugeborenen in beiden Geschlechtern 119 mm: die Breiten-Zunahme in den beiden ersten Jahren somit bei den Knaben 91 mm = 76,2%, bei den Mädchen 86 mm = 71,7%. Die Zunahme der Schulterbreite überwiegt die Körperhöhen-Zunahme wäh-

Tabelle 19

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
N	53	51	50	51	50	50	53	51	51	51
M	210	215	223	228	235	205	214	219	225	231
Min.	190	194	201	206	211	180	200	201	202	202
Max.	230	242	243	257	262	232	230	240	252	253
s	8,36	10,5	8,38	10,8	10,1	9,53	7,41	9,74	10,1	9,59
m ±	1,15	1,47	1,18	1,51	1,43	1,35	1,02	1,36	1,41	1,34
Zuwachs	5	8	5	8		9	5	6	6	
		25	= 11,9%				26 = 12,6%			

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 119 mm, Mädchen 119 mm.

rend der beiden ersten Lebensjahre recht deutlich. Vergleiche auch graphische Darstellung Tafel IV. Im Alter von 2—4 Jahren bleibt die Zuwachsrate für die Schulterbreite mit 11,9% im männlichen und 12,6% im weiblichen Geschlecht dagegen hinter der Körperhöhen-Zunahme zurück. Das Absinken der Wachstums-Energie erfolgt für die Schulterbreite demnach noch jüher als für die Körperhöhe, wenn wir die beiden ersten Lebensjahre mit den beiden darauffolgenden vergleichen.

Ähnlich, nur noch ausgesprochener, ist die Differenz der Wachstumszunahme zwischen Schulterbreite und Rumpflänge. Nimmt die Rumpflänge in den beiden ersten Jahren doch nur um rund 48%, vom 2. —4. Jahr dann jedoch ungefähr in gleichem Maße wie die Schulterbreite zu. Der Index:

$$\frac{\text{Schulterbreite} \times 100}{\text{Rumpflänge}}$$

bringt die durch das verschieden große Wachstum bedingte Proportions-Verschiebung deutlich zum Ausdruck. (Siehe Tabelle 21.)

Zwischen Knaben und Mädchen ist eine Geschlechts-Differenz in der absoluten Schulterbreite zu erkennen. Sie ist auf die verschiedene Wachstumszunahme während der beiden ersten Lebensjahre zurückzuführen ($t = 2,83$). Vom 2.—4. Jahr bleibt die Differenz nahezu unverändert.

Zum Vergleich der absoluten Schulterbreite stehen Ergebnisse verschiedener Autoren zur Verfügung, von denen ich einige in der folgenden Tabelle anführe.

Ziemlich entsprechend ihrer großen Körperhöhe stehen die Zürcher Kinder auch an vorderer Stelle in bezug auf die Schulterbreite. Um einen Begriff von der relativen Schulterbreite in den verschiedenen Gruppen zu

Tabelle 20

Autor	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	Neug.	1	2	3	4	Neug.	1	2	3	4
KUGLER/MÜLLER (1930/48)	119	—	210	223	235	119	—	205	219	231
MEREDITH ¹⁾ (1937) . .	—	210	226	238	248	—	197	219	228	240
FREEMANN (1933) . .	108	166	194	218	228	108	163	193	218	231
NIKOLAEFF (1929) . .	—	166	188	207	218	—	160	186	205	216
WEISSENBERG (1911) .	107	—	188	200	213	104	—	—	—	—
QUETELET (1870) . . .	122	171	193	210	223	121	169	190	207	220

¹⁾ zit. nach KROGMANN (1941).

erhalten, führe ich einige Verhältniswerte an (die Mädchen weisen ähnliche Werte auf):

	Knaben		
	2jährige	4jährige	
Zürcher	24,4	23,0	(MÜLLER)
Amerikaner	22,7	22,2	(FREEMANN)
Russen	23,0	22,4	(NIKOLAEFF)
Juden	23,3	22,6	(WEISSENBERG)
Belgier	24,3	24,0	(QUETELET)

Die Unterschiede sind nicht bedeutend. Trotzdem scheinen die Amerikaner mit Bezug auf die Körperhöhe schmalschultriger, die Belgier und Zürcher breitschultriger zu sein.

Aufschlußreicher ist die Entwicklung des Verhältnisses von Schulterbreite und Körperhöhe im Kleinkindalter. Unter Ausnützung der Untersuchungsergebnisse von KUGLER (1932) und NIGGLI (1930) habe ich aus den Durchschnittswerten für die

$$\frac{\text{Schulterbreite} \times 100}{\text{Körperhöhe}}$$

folgende Verhältniswerte ermittelt:

	Knaben	Mädchen
Neugeborene	23,4	23,8
2jährig	24,4	24,2
3 „	23,4	23,5
4 „	23,0	22,9
5 „	22,0	21,2
6 „	21,7	21,5

Wir beobachten, entsprechend der früher festgestellten höheren prozentualen Zuwachsrate der Schulterbreite, ein relatives Breiterwerden der

Kinder im Alter unter 2 Jahren bis zu einem Maximum, von dem wir noch nicht wissen, wann es im allgemeinen erreicht wird. Darauf bleibt das Breitenwachstum wieder hinter der Körperhöhen-Zunahme zurück, und der Index sinkt. Nach WEISSENBERG (1911) nimmt der Index ab bis zum 12. Jahr, worauf ein erneuter, aber langsamer Anstieg bis ins hohe Alter folgt, ohne jedoch die maximale relative Schulterbreite des Kleinkindes wieder zu erreichen.

Tabelle 21

Die Schulterbreite in % der Rumpflänge

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
M	75,8	74,4	75,2	75,5	75,8	75,4	76,1	75,9	75,6	76,0
Min.	69,7	60,5	66,0	68,5	67,4	66,5	65,2	69,0	65,4	68,3
Max.	86,2	83,3	81,8	83,9	84,1	83,7	88,3	84,0	89,6	85,5
s	3,51	4,13	3,47	3,12	3,28	3,75	3,58	3,59	4,48	3,94
m	0,49	0,58	0,48	0,43	0,46	0,53	0,50	0,50	0,63	0,55

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 63,9; Mädchen 65,1.

Das Verhältnis Schulterbreite : Rumpflänge bleibt vom 2.—4. Jahr ziemlich unverändert. Die Schulterbreite beträgt rund $\frac{3}{4}$ der Rumpflänge. Ein sexueller Unterschied scheint nicht zu bestehen. $t = 0,62$.

Interessant ist der Vergleich mit den Neugeborenen, beträgt doch die Schulterbreite des Neugeborenen nach KUGLER nur 63,9% im männlichen und 65,1% im weiblichen Geschlecht, also rund zwei Drittel der Rumpflänge. Ich habe schon bei der Besprechung der Zuwachsraten auf diese enorme Veränderung des Schulterbreite—Rumpflängen-Verhältnisses im Verlauf der beiden ersten Lebensjahre hingewiesen.

Die Mammillarbreite

(Tabelle 22)

Die Mammillarbreite nimmt in den beiden ersten Jahren im männlichen Geschlecht um 34 mm = 44,1% und im weiblichen um 30 mm = 38,9% zu. Durch diesen Zuwachsunterschied zwischen Knaben und Mädchen tritt bei den 2jährigen Kindern eine sexuelle Differenz in der Mammillarbreite deutlich in Erscheinung ($t = 3,12$), während beim Neugeborenen, nach KUGLER, noch keine Geschlechts-Differenz zu beobachten ist.

Die Mammillarbreiten-Zunahme bleibt recht ausgeprägt hinter derjenigen der Schulterbreite zurück und erreicht auch nicht die Intensität der Rumpflängen-Zunahme. Die relative Mammillarbreite, ausgedrückt im Index

Mammillarbeite $\times 100$
Rumpflänge

wird deshalb mit zunehmendem Alter kleiner. (Siehe Tabelle 23).

Tabelle 22

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
N	53	51	50	51	50	51	53	51	51	51
M	111	114	115	117	119	107	110	111	112	116
Min.	98	100	101	95	102	85	94	96	90	97
Max.	125	139	131	134	135	124	126	128	127	135
s	6,35	7,87	6,47	7,06	6,76	6,74	7,76	6,78	7,98	8,13
m ±	0,87	1,10	0,91	0,99	0,96	0,94	1,06	0,95	1,12	1,14
Zuwachs	3	1	2	2		3	1	1	4	
		8	= 7,2%				9	= 8,4%		

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 67, Mädchen 67.

Tabelle 23

Die Mammillarbeite in % der Rumpflänge

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
M	40,2	39,2	38,7	38,8	38,3	39,4	39,1	38,6	37,7	38,0
Min.	34,8	32,7	34,0	31,4	32,9	30,9	33,7	30,9	30,2	32,2
Max.	47,2	49,1	44,2	43,7	44,2	47,1	45,5	44,9	44,2	46,5
s	2,93	2,95	2,52	2,58	2,69	2,64	2,90	3,04	3,02	2,91
m	0,41	0,41	0,35	0,36	0,38	0,37	0,40	0,42	0,42	0,40

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 41,3; Mädchen 41,9.

Für die neugeborenen Knaben stellte KUGLER einen Index von 41,3, für die Mädchen 41,9 fest. Die Abnahme des Index' mit zunehmendem Alter ist unverkennbar. Nach NIGGLI-HÜRLIMANN (1930) wird der Index auch im Alter von 4½—6½ Jahren weiterhin allmählich kleiner.

Die im männlichen Geschlecht von 2—6½ Jahren beobachtete größere relative Mammillarbeite ist, obwohl gering, doch als Geschlechtsmerkmal zu betrachten. $t = 1,53$ läßt es allerdings nicht zu, von einem wesentlichen Unterschied zu sprechen.

Tabelle 24

Die Mammillarbrite in % der Schulterbreite

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
M	52,9	52,8	51,5	51,5	50,6	52,3	51,6	50,7	49,7	50,0
Min.	46,0	45,3	43,7	45,9	43,8	45,8	41,4	41,9	44,1	45,5
Max.	61,9	63,2	58,0	60,0	58,7	59,9	59,0	57,4	58,1	56,4
s	3,29	3,61	3,18	3,17	3,07	3,13	3,22	3,09	3,27	2,80
m ±	0,46	0,50	0,45	0,44	0,43	0,44	0,44	0,43	0,45	0,39

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 64,8; Mädchen 64,8.

Im viel niedrigeren Index bei den 2jährigen gegenüber den Neugeborenen zeichnet sich der verschiedene Entwicklungsgang der beiden Merkmale in den beiden ersten Lebensjahren ab. Die Mammillarbrite bleibt gegenüber der Schulterbreite im Wachstum stark zurück, und zwar im weiblichen Geschlecht eher in noch ausgesprochenerem Maße als im männlichen.

Vom 2.—4. Jahr ist die gleiche Entwicklungstendenz festzustellen, wenn auch sehr abgeschwächt.

$t = 1,48$, es ist also kein wesentlicher Unterschied im Mammillar-Schulterbreiten-Verhältnis zwischen Knaben und Mädchen vorhanden, obwohl in allen Altersklassen die Knaben im Durchschnitt eine relativ größere Mammillarbrite aufweisen.

Tabelle 25

Die Spinalbreite

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
N	53	51	51	51	50	51	53	51	51	51
M	125	130	139	140	142	124	129	134	136	139
Min.	106	111	119	124	124	110	109	116	121	124
Max.	145	151	163	168	164	139	149	160	160	172
s	8,79	9,26	10,3	9,98	8,73	7,38	9,07	9,58	8,72	9,00
m ±	1,21	1,29	1,45	1,40	1,23	1,03	1,24	1,34	1,22	1,26
Zuwachs	5	9	1	2		5	5	2	3	
		17	13,6%				15	12,0%		

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 75, Mädchen 74.

Die absolute Zuwachsgröße der beiden ersten Jahre ist bei der Spinalbreite in beiden Geschlechtern gleich, nämlich 50 mm. In Prozenten macht dies für das männliche Geschlecht 66,1, im weiblichen 67,7. Im Gegensatz zu allen bisher besprochenen Merkmalen stellen wir hier im weiblichen Geschlecht eine größere prozentuale Zuwachsrate fest, und während in der absoluten Schulter- und Mammillarbreite die Knaben die gleichaltrigen Mädchen deutlich übertreffen, kann in diesem Merkmal von einem Größenunterschied nicht gesprochen werden ($t = 0,63$).

In beiden Geschlechtern überwiegt die Spinalbreiten-Zunahme die Rumpflängen-Zunahme in den beiden ersten Lebensjahren deutlich. Das 2jährige Kind zeichnet sich gegenüber dem Neugeborenen durch eine relativ bedeutend größere Spinalbreite aus.

Vom 2.—4. Jahr ist die Spinalbreiten-Zunahme der Rumpflängen-Zunahme ziemlich proportional, was auch durch den ungefähr gleich bleibenden Index

$$\frac{\text{Spinalbreite} \times 100}{\text{Rumpflänge}}$$

zum Ausdruck kommt.

Tabelle 26

Die Spinalbreite in % der Rumpflänge

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
M	45,2	45,0	47,0	46,3	45,6	45,6	45,6	46,4	45,6	45,7
Min.	38,7	34,2	40,9	38,6	41,1	41,5	37,6	40,5	38,8	40,9
Max.	55,9	51,3	54,9	52,8	52,4	52,1	57,8	53,5	53,7	54,1
s	3,48	3,42	3,60	3,32	3,02	2,70	3,29	3,28	3,13	3,10
m. ±	0,48	0,47	0,50	0,46	0,43	0,38	0,46	0,46	0,44	0,43

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 40,4; Mädchen 40,2.

Für neugeborene Knaben ermittelte KUGLER einen Index von 40,4, für Mädchen 40,2. Die relativ geringere Spinalbreite des Neugeborenen gegenüber dem 2—4jährigen kommt im Index schön zum Ausdruck. Der Index zeigt im Durchschnitt eher etwas höhere Werte im weiblichen Geschlecht, obwohl von einer eigentlichen Differenz nicht gesprochen werden kann, ist doch $t = 0,69$ und nur in drei Altersgruppen ein höherer weiblicher Durchschnitt zu beobachten. Im Vergleich mit den Verhältnissen, die wir bei der Mammillar- und Schulterbreite angetroffen haben, ist das Ergebnis aber doch bemerkenswert, indem sowohl in der relativen Schulter- als der rela-

tiven Mammillarbreite die Durchschnittswerte des männlichen Geschlechts in allen Altersklassen die entsprechenden weiblichen Werte durchwegs an Größe übertreffen, während die relative Spinalbreite Tendenz zu größeren Indices im weiblichen Geschlecht aufweist.

Tabelle 27

Die Cristalbreite

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
N	53	51	51	51	50	51	53	51	51	51
M	144	151	161	164	169	142	149	155	161	166
Min.	124	130	142	150	155	117	126	137	145	147
Max.	163	170	178	188	190	161	165	172	179	184
s	9,34	8,69	8,16	8,60	8,05	7,96	7,23	9,09	8,25	8,62
m ±	1,28	1,22	1,14	1,20	1,14	1,11	0,99	1,27	1,15	1,20
Zuwachs	7	10	3	5		7	6	6	5	
		25 = 17,3%					24 = 16,9%			

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 80, Mädchen 78.

Der absolute Zuwachs in den beiden ersten Lebensjahren beträgt bei Knaben und Mädchen 64 mm; dies sind 80,0% im männlichen und 82,0% im weiblichen Geschlecht. Die schon bei der Spinalbreite beobachtete relativ größere Zunahme im weiblichen Geschlecht ist auch hier, nur in noch ausgesprochenenerem Maße festzustellen. Es handelt sich daher wohl nicht um ein bloß zufälliges Ergebnis. Es ist darin vielleicht eher ein typischer sexueller Unterschied im Beckenwachstum zu sehen, eine geschlechtliche Differenzierung, die allerdings nicht in gleichem Sinne fortschreitet, sondern in den nächstfolgenden Jahren wieder verwischt wird, und wie aus Untersuchungen über die Wachstums-Verhältnisse des Pubertätsalters hervorgeht, erst während der Pubertätszeit endgültig zur Ausbildung gelangt. Die absolute Beckenbreite bleibt im Kleinkindalter im weiblichen Geschlecht wohl eher noch etwas kleiner als im männlichen — nachdem $t = 1,17$, kann von einem eigentlichen Unterschied aber gar nicht gesprochen werden — während beim Erwachsenen die Verhältnisse dann umgekehrt sind.

Die Verbreiterung des Beckens im Verlauf der beiden ersten Lebensjahre ist bei Knaben und Mädchen groß. Prozentual ist die Cristalbreiten-Zunahme größer als die der andern Breitenmaße. (Vergleiche die graphische Darstellung Tafel IV.) Die Zunahme der Cristalbreite übertrifft somit auch am stärksten die Rumpflängen-Zunahme, und zwar hält die vermehrte Zu-

nahme, allerdings nur noch gering, auch vom 2.—4. Lebensjahr an. Sie ist mit 17,3% für Knaben und 16,9% für Mädchen in beiden Geschlechtern nahezu gleich.

Zum Vergleich seien einige Ergebnisse aus andern Ländern in folgender Tabelle angeführt:

Tabelle 28

Autor	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	Neug.	1	2	3	4	Neug.	1	2	3	4
KUGLER/MÜLLER (1930/48)	80	—	144	161	169	78	—	142	155	166
FREEMANN (1933) . . .	80	126	145	161	169	78	124	142	160	169
NIKOLAEFF (1929) . . .	—	123	142	161	168	—	119	139	157	166
WEISSENBERG (1911) . .	78	—	141	154	161	77	—	—	—	—
QUETELET (1870) . . .	79	115	129	138	145	78	113	127	136	143

Die große Übereinstimmung, die in der Körperhöhe zwischen den von FREEMANN untersuchten amerikanischen und den Zürcher Kindern festzustellen war, ist auch in der Cristalbreite wieder zu beobachten.

Auch die russischen Kinder NIKOLAEFF's sind in der Beckenbreite den Zürchern sehr ähnlich. Da den Zürcher Kindern aber eine bedeutend größere Körperhöhe eigen ist, sind sie mit Bezug auf die Körperhöhe bedeutend schmaler in der Hüfte als die russischen Kinder.

Bessere Vergleichsmöglichkeit bietet der relative Wert. Für FREEMANN's Ergebnisse habe ich den Index aus den Mittelwerten der beiden Merkmale ermittelt.

Die Cristalbreite in % der Körperhöhe 2jähriger Kinder beträgt:

	Knaben	Mädchen
nach MÜLLER	16,7%	16,7%
nach FREEMANN	16,9%	16,8%
nach NIKOLAEFF	17,4%	17,2%
nach WEISSENBERG	17,5%	—

Die russischen Kinder sind darnach relativ etwas breiter in der Hüfte als die sich sehr ähnlichen Amerikaner und Zürcher Kinder.

Zur Beurteilung der Wachstums-Verhältnisse des Rumpfes ist der Index

$$\frac{\text{Cristalbreite} \times 100}{\text{Rumpflänge}}$$

sehr wertvoll.

Tabelle 29

Die Cristalbreite in % der Rumpflänge

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
M	52,1	52,0	54,3	54,2	54,5	52,3	53,0	53,5	54,0	54,5
Min.	46,6	43,3	48,4	47,2	49,8	42,7	45,7	48,3	47,2	45,4
Max.	58,6	57,8	59,8	62,1	59,6	59,0	61,4	60,5	59,6	63,4
s	2,96	3,26	2,99	2,79	2,54	2,93	2,59	2,75	2,95	2,85
m ±	0,41	0,45	0,42	0,39	0,36	0,41	0,36	0,38	0,41	0,40

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 43,2; Mädchen 42,8.

Entsprechend des oben besprochenen, die Rumpflängen-Zunahme stark übertreffenden Cristalbreiten-Zuwachses steigt der Index vom Neugeborenen zum 2jährigen Kind gewaltig. Aber auch vom 2.—4. Jahr ist die Vergrößerung der Verhältniszahlen noch deutlich, und nach den Ergebnissen von NIGGLI-HÜRLIMANN (1930) zu schließen, hält die vermehrte Cristalbreiten-Zunahme bis ins 6. Lebensjahr an. Der Index erreicht bei den 5½jährigen das Maximum von 56,3 im männlichen und 55,6 im weiblichen Geschlecht. Ungefähr vom 6. Jahr ab scheint dann das Rumpflängen-Wachstum gegenüber der Cristalbreite wieder vermehrt einzusetzen.

Ein Unterschied zwischen Knaben und Mädchen besteht nicht, $t = 0,23$.

Tabelle 30

Der Ilio-Cristalindex

$$\frac{\text{Spinalbreite} \times 100}{\text{Cristalbreite}}$$

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
M	87,1	86,3	86,7	85,6	83,4	87,4	86,2	86,5	84,6	83,8
Min.	78,0	77,8	74,5	74,7	76,9	76,4	75,5	75,1	77,0	76,6
Max.	100,0	98,0	95,8	96,4	93,9	99,2	96,4	94,4	96,1	93,5
s	5,43	4,17	4,31	4,78	3,07	4,51	4,68	4,27	4,48	3,54
m ±	0,74	0,58	0,60	0,67	0,43	0,63	0,64	0,59	0,62	0,49

Der Index nimmt in beiden Geschlechtern mit zunehmendem Alter ab. Bei den Neugeborenen ist er am größten. Aus den Mittelwerten der beiden

Breitenmaße (KUGLER 1932) ermittelte ich für die neugeborenen Zürcher Knaben 93,4, für die Mädchen 94,0. Der Meßpunkt für die Cristalbreite und der vordere obere Darmbeinstachelpunkt liegen beim Neugeborenen noch nahe einer senkrecht durch die Mitte des horizontalen Abstandes der beiden Punkte gehenden Sagittalebene. Durch das Zurückbleiben der Spinalbreite im Wachstum gegenüber der Cristalbreite ändert sich die Beckenform deutlich. Aus den, die vier Meßpunkte verbindenden, beim Neugeborenen annähernd ein Rechteck bildenden Strecken wird ein Trapez, dessen Seiten mit zunehmendem Alter nach unten stärker konvergieren.

Nach den Untersuchungen von NIGGLI-HÜRLIMANN (1930) gleicht sich die prozentuale Zunahme der beiden Beckenbreiten bei den $4\frac{1}{2}$ — $6\frac{1}{2}$ jährigen ziemlich aus, und zwar im männlichen Geschlecht ausgesprochener als im weiblichen. Die vermehrte Verbreiterung der Cristaldistanz hält demnach im weiblichen Geschlecht länger an und führt schließlich, nach NIGGLI, bei den 6jährigen zu einer bedeutenden Geschlechtsdifferenz, während im früheren Alter kaum ein Unterschied besteht ($t = 0,30$).

Tabelle 31

Der Rumpfbreitenindex

$$\frac{\text{Cristalbreite} \times 100}{\text{Schulterbreite}}$$

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
M	68,6	70,2	72,2	71,9	72,0	69,3	69,6	70,6	71,3	71,7
Min.	61,3	59,1	65,7	65,0	65,8	54,2	60,9	65,6	65,6	64,9
Max.	75,7	78,5	79,1	78,8	78,0	76,3	77,1	77,1	78,3	77,1
s	3,18	3,55	2,88	3,58	2,82	3,87	3,46	2,85	3,22	3,14
m ±	0,43	0,49	0,40	0,50	0,39	0,54	0,47	0,40	0,45	0,44

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 67,8; Mädchen 65,8.

Das Verhältnis der Becken- zur Schulterbreite ist für die Charakterisierung der Rumpfform und deren Veränderungen während des Wachstums von besonderem Interesse.

Nach KUGLER ist bei neugeborenen Knaben die Beckenbreite 67,8% der Schulterbreite, im weiblichen Geschlecht 65,8%. Der bei den neugeborenen Mädchen noch niedrigere Index wird im Verlauf der beiden ersten Lebensjahre größer als derjenige der Knaben. Bis zum 4. Jahr ist eine weitere Differenzierung zwischen Knaben und Mädchen im Becken—Schulterbreiten-Verhältnis jedoch nicht festzustellen ($t = 1,09$).

Das bei der Besprechung der Zuwachsraten beobachtete intensivere Wachstum der Cristalbreite zeigt sich im Rumpfbreiten-Index, der in beiden Geschlechtern im Verlauf der ersten Lebensjahre größer wird.

Nach MARTIN (1928) beträgt der Index beim erwachsenen Mann ungefähr 75, nach GRÜTZNER (1928) derjenige der Schweizerfrau 81,8. Diese Vergleichszahlen zeigen, wie sehr die Beckenverbreiterung der Mädchen in der weitem Entwicklungszeit gegenüber der Schulterbreite weiterhin überwiegen muß und wie bei den Knaben, die schon mit 4 Jahren annähernd das Becken-Schulterbreiten-Verhältnis des Erwachsenen aufweisen, Becken- und Schulterbreite ungefähr parallel sich vergrößern werden.

Zusammenfassend ist über die Entwicklung der Rumpfbreiten folgendes festzuhalten: (Vergleiche graphische Darstellung Tafeln I, III und IV.)

Von den von mir genommenen Rumpfbreiten-Maßen erfährt in den ersten vier Lebensjahren die Cristalbreite die prozentual stärkste Zunahme. Die Schulterbreite, die beim Neugeborenen schon die weitaus größte absolute Breiten-Ausdehnung aufweist, bleibt allerdings, vor allem bei den Knaben, in der Zunahme nur unbedeutend hinter der Cristalbreiten-Zunahme zurück. Die Cristalbreite, die beim neugeborenen Knaben 67,8% der Schulterbreite ausmacht, wächst bis zum 4-jährigen aber doch auf 72% an, im weiblichen Geschlecht sogar von 65,8% auf 71,7%.

Die Spinalbreite, beim Neugeborenen das kleinste Breitenmaß, wächst rasch über die Mammillarbreite, die die geringste Breitenzunahme aufweist, hinaus. Sie bleibt jedoch im Wachstumstempo hinter der Cristalbreite zurück, und der Ilio-Cristalindex wird mit zunehmendem Alter kleiner.

Die Entwicklung der Breitenmaße mit Bezug auf die Rumpflänge kann anhand der graphischen Darstellung Tafel III am besten verfolgt werden.

Die Schulterbreite nimmt in den beiden ersten Jahren im Vergleich zur Rumpflänge sehr stark zu, wodurch das Schulterbreiten-Rumpflängen-Verhältnis gewaltig verändert wird. Vom 2.—4. Jahr bleibt Längen- und Breiten-Wachstum ungefähr gleich.

Bei der Cristalbreite ist ebenfalls ein gegenüber der Rumpflänge viel intensiveres Wachstum festzustellen. Die vermehrte Zunahme ist jedoch nicht nur während der beiden ersten Lebensjahre, sondern im Gegensatz zur Schulterbreite, auch noch im 3. und 4. Jahr zu beobachten.

Die Spinalbreite nimmt nur während der beiden ersten Lebensjahre etwas stärker als die Rumpflänge zu und verläuft nachher mit dieser bis zum 6. Jahr ziemlich parallel. Die Veränderung der entsprechenden Proportion ist gering.

Die Mammillarbreite bleibt im Gegensatz zu den andern Breitenmaßen

in der Zunahme vom Neugeborenen weg gegenüber der Rumpflänge zurück und wird damit relativ immer schmaler.

Statistisch gesicherte Geschlechtsunterschiede sind in der absoluten Schulterbreite und Mammillabreite zu beobachten während Spinal- und Cristalbreite bei Knaben und Mädchen ungefähr das gleiche Ausmaß aufweisen. In den relativen Maßen sind wohl gewisse bemerkenswerte feinere Differenzen festzustellen, die alle aber statistisch nicht gesichert sind.

Tabelle 32

Der Brustumfang

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
N	53	51	50	51	50	51	53	51	51	51
M	503	509	524	531	538	494	504	506	516	526
Min.	464	465	488	490	495	440	460	460	456	487
Max.	540	558	565	598	603	550	553	563	554	578
s	18,5	20,3	18,7	21,1	21,4	22,0	23,6	22,2	20,6	19,6
m ±	2,54	2,84	2,64	2,95	3,02	3,08	3,24	3,10	2,88	2,74
Zuwachs	6	15	7	7		10	2	10	10	
		35 = 6,9%					32 = 6,5%			

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 333, Mädchen 333.

Der Brustumfang wurde in sogenannter Normalstellung bei hängenden Armen gemessen, das Bandmaß hinten direkt unter den untern Schulterblattwinkeln seitlich hoch in der Achselhöhle und vorn genau oberhalb der Mammillen über die Warzenhöfe angelegt (MARTIN 1928 Seite 167).

Der Brustumfang bei Neugeborenen beträgt 333 mm im männlichen und weiblichen Geschlecht, die Zunahme in den beiden ersten Lebensjahren demnach 170 mm = 51% bei Knaben und 161 mm = 48,3% bei Mädchen. Mit der Gesamt-Körperhöhenzunahme hält die prozentuale Zunahme des Brustumfanges nicht Schritt, dagegen ist sie etwas größer als die Rumpflängenzunahme.

Etwas andere Wachstums-Verhältnisse sind vom 2.—4. Jahr zu beobachten. Der prozentuale Brustumfang-Zuwachs bleibt hier nicht nur gegenüber dem Körperhöhen- sondern deutlich auch gegenüber dem Rumpflängen-Wachstum zurück, die Zunahme beträgt nur noch 6,9% für Knaben und 6,5% für Mädchen.

Eine sexuelle Differenz, von der bei den Neugeborenen noch nichts zu beobachten ist, tritt bei den 2—4jährigen deutlich zutage ($t = 2,19$).

Tabelle 33

Autor	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	Neug.	1	2	3	4	Neug.	1	2	3	4
KUGLER/MÜLLER (1932/48)	333	—	503	524	538	333	—	494	506	526
NIKOLAEFF (1929) . . .	336	463	510	532	540	335	449	497	523	530
MONTI/DAFFNER	—	—	470—	480—	495—	—	—	470—	480—	495—
(MARTIN [1928] S.362)	—	—	490	500	515	—	—	490	500	515
WEISSENBERG (1911) . .	282	—	484	506	525	285	—	—	—	—
QUETELET (1870)	302	458	467	489	505	297	450	460	478	492

Ein Vergleich mit diesen Ergebnissen anderer Autoren ist am besten in der Gegenüberstellung der entsprechenden Brustumfangmaße, bezogen auf die Körperhöhe, möglich:

Tabelle 34

Der Brustumfang in % der Körperhöhe

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
M	58,4	56,4	55,2	54,4	52,6	58,4	56,5	54,4	53,2	52,3
Min.	53,9	50,2	49,1	50,5	48,3	51,1	49,8	48,8	48,5	48,3
Max.	64,2	61,8	59,7	59,2	56,6	65,1	63,9	63,4	57,8	57,7
s	2,32	2,70	1,94	1,82	1,87	2,66	2,85	2,74	2,07	2,11
m =	0,32	0,38	0,27	0,25	0,26	0,37	0,39	0,38	0,29	0,29
Durchschnittswerte anderer Autoren										
NIKOLAEFF (1929) . .	62,3	—	58,8	—	55,5	61,4	—	58,5	—	55,4
WEISSENBERG (1911) .	60,0	—	58,0	—	55,7	—	—	—	—	—
QUETELET ¹⁾ (1870) . .	59,0	—	56,5	—	54,4	58,9	—	56,2	—	53,7

¹⁾ Indices aus den Mittelwerten berechnet.

Leider steht nicht mehr Vergleichsmaterial zur Verfügung. Im Vergleich zu den andern Gruppen sind die Zürcher Kinder eher schmalbrüstig.

Auch aus den Mittelwerten der von KUGLER untersuchten Neugeborenen habe ich den Brustumfang-Körperhöhen-Index ermittelt. Er beträgt bei den Knaben 65,6, bei den Mädchen 66,1. Das Zurückbleiben des Brustumfang-Wachstums gegenüber der Körperhöhe geht aus dem mit zunehmendem Alter sinkenden Index hervor. Beim Neugeborenen entspricht der Brustumfang annähernd zwei Dritteln der Körperhöhe, beim 4jährigen Kind nur noch wenig mehr als der Hälfte.

Diese Ergebnisse stehen in gewissem Gegensatz zu denen WEISSENBERG's (1911), nimmt doch nach WEISSENBERG während der beiden ersten Lebensjahre der Brustumfang relativ stärker zu als die Körperhöhe. Der Index

steigt deshalb, erreicht im 2. Jahr das Maximum und sinkt hernach ab, so wie das im Entwicklungsgang der Schulterbreite zu beobachten ist. Daß das Wachstum des Brustumfanges aber nicht parallel dem Breiten-Wachstum verläuft, kann aus der graphischen Darstellung der prozentualen Zuwachsraten auf Tafel IV abgelesen werden. Der Brustumfang ist eben nicht, wie WEISSENBERG sagt, im Grunde genommen auch ein Breitenmaß. Breite und Tiefe beeinflussen den Brustumfang. Und es ist sehr wohl möglich, daß trotz relativ starker Verbreiterung, aber entsprechender relativer Abflachung, das Brustumfang-Wachstum gering ist.

Übrigens geht aus den, aus Mittelwerten von NIKOLAEFF (1929) von mir errechneten Verhältniszahlen auch die Abnahme derselben mit zunehmendem Alter hervor. Die Ergebnisse von SCAMMON (Amerikaner) zit. nach BROCK (1932), bestätigen dasselbe.

Tabelle 35

Brustumfang relativ zur Körperhöhe

Autor	Knaben		
	Neugeb.	1	2
NIKOLAEFF	67,6	64,3	62,3
SCAMMON	64,0	61,0	59,5

Die sexuellen Unterschiede sind minim. Es scheint aber, daß vom 3. Jahr an bei den Mädchen der Brustumfang mit Bezug auf die Körperhöhe eher hinter demjenigen der Knaben zurückbleibt. $t = 0,02$.

Tabelle 36

Der Brustumfang in % der Rumpflänge

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
M	181,9	176,1	177,1	175,4	173,1	181,9	179,0	174,7	173,2	173,1
Min.	165,5	150,6	153,8	162,6	157,5	160,0	161,2	150,8	153,0	155,7
Max.	200,8	195,2	193,8	188,0	195,1	197,2	202,8	201,5	195,6	195,3
s	8,87	8,21	8,26	6,46	7,16	8,56	9,97	9,63	8,88	8,31
m	1,24	1,15	1,17	0,90	1,01	1,19	1,38	1,34	1,24	1,16

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 178,8; Mädchen 181,5.

Die entsprechenden Werte sind für neugeborene Knaben 178,8, für Mädchen 181,5. Die Zunahme des Brustumfanges scheint, vorab im männ-

lichen Geschlecht, gegenüber der Rumpflänge etwas intensiver zu sein während der beiden ersten Lebensjahre, bleibt dann jedoch, vom 2.—4. Jahr, im sinkenden Index deutlich sichtbar, hinter dieser zurück.

Ein Geschlechts-Unterschied besteht nicht, $t = 0,02$. Für die bei den 3jährigen in Erscheinung tretende größere Differenz habe ich zur Kontrolle t ausgerechnet. $t_3 = 1,32$. Es handelt sich damit auch bei den 3jährigen nicht um einen wesentlichen Unterschied.

Tabelle 37

Die Länge der oberen Extremität

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
N	53	51	51	50	50	51	53	51	51	51
M	362	378	400	412	430	353	371	385	404	419
Zuwachs	16 22 12 18 68 18,9%					18 14 19 15 66 = 18,6%				
NIKOLAEFF (1929) . .	314	—	376	—	406	331	—	366	—	395
WEISSENBERG (1911) .	336	—	363	—	396	—	—	—	—	—
QUETELET (1870) . . .	331	—	365	—	395	326	—	359	—	386

Die Armlänge ermittelte ich durch Addition der Mittelwerte von Oberarm-, Vorderarm- und Handlänge.

KUGLER (1932) gibt für die neugeborenen Knaben für eine in gleicher Weise ermittelte Länge der obern Extremität 218 mm, für Mädchen 214 mm an. Der Zuwachs in den beiden ersten Jahren beträgt 144 mm = 65,9% bei den Knaben und 139 mm = 64,8% bei den Mädchen.

Der prozentuale Zuwachs der Armlänge während der beiden ersten Lebensjahre ist darnach nur wenig kleiner als der Körperhöhenzuwachs. Vom 2.—4. Jahr beobachten wir eine ziemlich übereinstimmende Zunahme in beiden Merkmalen. Vergleiche graphische Darstellung Tafel IV.

Ein Vergleich der Länge der obern Extremität der Zürcher Kinder mit Ergebnissen aus andern Ländern ergibt sich wiederum am besten anhand der relativen Durchschnittswerte.

Die Armlänge in % der Körperhöhe

(Tabelle 38)

Die große Übereinstimmung zwischen den verschiedenen Gruppen ist auffallend. Es sind auch keine Veränderungen im Armlängen-Körperhöhenverhältnis in diesem Alter zu beobachten. Für die Neugeborenen ermittelte

Tabelle 38

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
NIKOLAEFF (1929) . . .	41,6		41,5		41,7	40,9	—	41,0	—	41,3
WEISSENBERG (1911) . .	41,7	—	41,6	—	42,0			—	—	—
QUETELET ¹⁾ (1870) . . .	41,8	—	42,0	—	42,5	41,7	—	42,0	—	42,1
MÜLLER (1948)	42,0	41,7	42,1	42,0	42,0	41,6	41,5	41,5	41,5	41,5
Min.	38,9	39,6	39,5	40,0	40,2	39,4	39,1	38,9	40,2	39,3
Max.	44,7	44,0	44,4	44,8	44,3	44,2	44,6	43,5	44,0	43,9
s	1,08	1,01	1,02	1,01	1,06	1,05	0,99	1,02	0,76	1,09
m ±	0,15	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,14	0,14	0,11	0,15

¹⁾ Index aus den Mittelwerten berechnet.

ich anhand der Durchschnittswerte den Armlängen-Körperhöhenindex. Für Knaben: 42,9, für Mädchen: 42,6. WEISSENBERG (1911) fand bei den Neugeborenen 42,1 bzw. 42,0. Nach der Geburt tritt zunächst also eine kleine Abnahme der relativen Armlänge, entsprechend der geringeren prozentualen Zuwachsrates, ein.

Von einer ausgesprochenen Geschlechts-Differenz kann nicht die Rede sein ($t = 0,18$), wenn auch die Durchschnittswerte in allen Altersklassen im männlichen Geschlecht etwas größer sind.

Gegenüber der Rumpflänge ist ein intensiveres Wachstum der oberen Extremität vom Neugeborenen weg zu beobachten. So ist nach KUGLER (1932) bei neugeborenen Knaben die Armlänge 117% der Rumpflänge, bei Mädchen 116,7%. Bis zum 2jährigen wächst der Anteil auf 130,7 bei Knaben und 129,7 bei den Mädchen, um bei den 4jährigen 138,5 resp. 137,5% zu erreichen.

Tabelle 39

Die Armlänge in % der Rumpflänge

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
M	130.7	130.5	135.0	136.4	138.5	129.7	131.8	133.0	135.3	137.5
Min.	115.1	111.4	121.9	124.5	125.1	116.4	108.9	119.4	123.9	124.8
Max.	149.4	144.7	149.1	157.9	152.8	139.9	147.8	148.7	151.8	154.6
s	6.55	7.04	6.00	6.35	6.09	5.67	5.40	6.60	5.53	7.19
m ±	0.91	0.98	0.84	0.89	0.86	0.79	0.75	0.92	0.77	1.00

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 117,0; Mädchen 116,7.

Der Index zeigt, indem er mit zunehmendem Alter größer wird, daß die Armlänge gegenüber der Rumpflänge deutlich schneller wächst.

Ähnlich wie mit Bezug auf die Körperhöhe weisen die Mädchen im Durchschnitt auch mit Bezug auf die Rumpflänge eine etwas kleinere Armlänge auf. Der Unterschied ist aber nur unbedeutend ($t = 0,84$).

Tabelle 40

Die Länge des Oberarmes

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
N	53	51	51	50	50	51	53	51	51	51
M	145	152	163	167	176	142	150	158	165	172
Min.	132	138	143	151	158	131	136	138	144	150
Max.	163	173	181	193	192	161	164	177	178	193
s	7,76	7,85	7,16	8,85	8,19	6,60	6,26	8,99	7,82	9,72
m ±	1,06	1,10	1,00	1,25	1,16	0,92	0,86	1,26	1,09	1,36
Zuwachs	7	11	4	9		8	8	7	7	
		31	21%				30	= 21%		

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 80,0; Mädchen 78,0.

Die Oberarmlänge der neugeborenen Knaben beträgt 80 mm und 78 mm diejenige der Mädchen; die Zunahme in den beiden ersten Jahren bei den Knaben $65 \text{ mm} = 81,6\%$ und $64 \text{ mm} = 81,4\%$. Es ist auffallend, wie sehr diese Zuwachsrates gegenüber derjenigen der Gesamt-Armlänge überwiegt. Da auch vom 2. — 4. Lebensjahr eine geringe vermehrte Zunahme anhält, ist zu schließen, daß das Anteil-Verhältnis der Teilstücke des Armes sich ändert.

Unter Ausnützung der Ergebnisse von KUGLER habe ich den Anteil des Oberarmes an der Gesamtlänge der oberen Extremität für die Neugeborenen, 2- und 4jährigen berechnet:

bei neugeborenen Knaben ist der Oberarm 36,7%,
bei den Mädchen 36,5% der Armlänge
bei 2jährigen Knaben ist der Oberarm 40,1%,
bei den Mädchen 40,1% der Armlänge
bei 4jährigen Knaben ist der Oberarm 40,8%,
bei den Mädchen 41,0% der Armlänge

Die Vergrößerung des prozentualen Oberarm-Anteiles an der Gesamt-Armlänge ist besonders stark während der beiden ersten Lebensjahre, hält aber, wenn auch vermindert, vom 2.—4. Jahr an.

Tabelle 41

Die Oberarmlänge in % der Körperhöhe

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
M	16,9	16,8	17,2	17,1	17,1	16,7	16,8	17,0	17,0	17,1
Min.	15,4	15,7	16,2	15,8	16,0	15,5	15,6	15,6	16,1	15,4
Max.	18,5	18,0	18,3	18,8	18,4	18,3	18,3	18,3	18,3	18,2
s	0,73	0,56	0,50	0,60	0,60	0,69	0,58	0,63	0,50	0,65
m ±	0,10	0,08	0,07	0,08	0,08	0,09	0,08	0,09	0,07	0,09

In der absoluten Länge des Oberarmes ist eine Geschlechts-Differenz zu erkennen. Sie beträgt im Mittel 4 mm zu Gunsten der Knaben ($t = 2,47$). Die relative Oberarmlänge ist jedoch bei Knaben und Mädchen annähernd gleich ($t = 0,01$).

Nach dem Index verlaufen Oberarm-Wachstum und Körperhöhe vom 2.—4. Jahr mit leichter Tendenz zu vermehrtem Oberarmlängen-Wachstum.

Tabelle 42

Die Länge des Vorderarmes

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
N	53	51	51	51	50	51	53	51	51	51
M	117	123	130	135	142	114	120	124	130	136
Min.	106	106	117	120	124	102	109	112	114	117
Max.	134	145	150	154	162	127	133	138	143	152
s	6,59	7,80	6,63	6,93	6,96	5,10	5,74	6,16	6,74	7,08
m	0,90	1,09	0,93	0,97	0,98	0,71	0,79	0,86	0,94	0,99
Zuwachs	6	7	5	7		6	4	6	6	
		25	21,3%				22	19,3%		

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 74,4; Mädchen 73,0.

Die neugeborenen Knaben haben eine Vorderarmlänge von 74,4 mm, die Mädchen von 73,0 mm. Die Zunahme der beiden ersten Jahre beträgt 53 mm = 58,2% im männlichen und 51 mm = 56% im weiblichen Geschlecht. Die Zunahme im weiblichen Geschlecht ist deutlich geringer. Vom 2.—4. Jahr ist eine ähnliche, in der obigen Tabelle abzulesende Zuwachsdifferenz zwischen Knaben und Mädchen wieder festzustellen. Die sexuelle

Differenz wird dadurch mit zunehmendem Alter ausgeprägter und der Unterschied in der Vorderarmlänge zwischen Knaben und Mädchen ein ausgesprochenes Geschlechts-Merkmal ($t = 3,1$).

Die Vorderarmlänge bezogen auf die Gesamt-Armlänge zeigt folgende Ergebnisse:

bei den neugeborenen Knaben ist der Vorderarm	34,1%,	
	bei den Mädchen	34,0% der Armlänge
bei den 2jährigen Knaben ist der Vorderarm	32,4%,	
	bei den Mädchen	32,1% der Armlänge
bei den 4jährigen Knaben ist der Vorderarm	32,9%,	
	bei den Mädchen	32,4% der Armlänge

Der Anteil des Vorderarmes ist im Gegensatz zum Oberarm beim Neugeborenen am größten. Nach der Geburt wird er relativ kleiner, jedoch nicht in dem Maße, wie der Oberarm wächst. Bei der Besprechung der Hand werden wir sehen, daß auch diese relativ zur Gesamtlänge der Extremität kleiner wird und der Oberarm infolgedessen sich auf Kosten des geringeren Wachstums von Vorderarm und Hand relativ stark vergrößert.

Tabelle 43

Die Vorderarmlänge in % der Körperhöhe

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
M	13,7	13,6	13,7	13,7	13,8	13,4	13,4	13,3	13,4	13,5
Min.	12,5	12,4	12,2	12,7	12,7	12,3	12,1	11,6	12,2	12,2
Max.	15,6	15,1	15,1	15,1	14,9	14,3	14,7	14,6	14,5	14,3
s	0,60	0,57	0,62	0,53	0,49	0,42	0,53	0,57	0,50	0,41
m ±	0,08	0,08	0,09	0,07	0,07	0,06	0,07	0,08	0,07	0,06

Die Konstanz des Indexwertes vom 2.—4. Jahr bestätigt den parallelen Wachstumsverlauf von Vorderarmlänge und Körperhöhe, der auf Grund der gleichen Zuwachsraten schon erkannt wurde.

Die sexuelle Differenz ist im relativen Maß gut zu erkennen. Der Index der Mädchen ist in allen Altersklassen niedriger als derjenige der Knaben, der weibliche Vorderarm folglich relativ kleiner ($t = 3,04$).

Die interessanten Wachstums-Verhältnisse, die durch die verschiedene den beiden Armtelstücken innewohnende Wachstums-Intensität zu ausgeprägten Proportions-Verschiebungen und deutlicher sexueller Differenzierung führen, können anhand des Brachialindex' schön verfolgt werden.

Tabelle 44

Der Brachialindex

Vorderarmlänge in % der Oberarmlänge

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
M	80.9	81.1	80.0	80.4	80.6	80.0	79.9	78.6	78.6	78.9
Min.	72.5	74.0	71.6	75.0	70.8	72.3	70.4	63.3	70.7	68.4
Max.	90.0	89.4	88.5	87.3	88.0	88.6	87.9	89.5	87.3	86.5
s	4.04	4.09	3.89	3.60	3.54	3.93	3.88	4.56	3.74	3.53
m ±	0.77	0.57	0.54	0.51	0.50	0.55	0.53	0.64	0.52	0.49

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 93,2; Mädchen 94,5.

Nach KUGLER beträgt der Index bei den neugeborenen Knaben 93,2, bei den Mädchen 94,5. Im Verlauf der beiden ersten Jahre sinkt der Index auf rund 80; ändert sich nicht wesentlich in den nächstfolgenden Jahren und sinkt schließlich nach GRÜTZNER (1928) bei den ältesten Töchter Schülerinnen bis auf 75. Der Vorderarm, beim Neugeborenen noch annähernd gleich dem Oberarm, entspricht bei den 2jährigen nur noch etwa vier Fünfteln und beim Erwachsenen drei Fünfteln der Oberarmlänge.

Bei den 2—4jährigen ist die sexuelle Differenzierung zu erkennen. Die Indices der Mädchen sind etwas kleiner, und die Abnahme des Prozentwertes scheint in ausgesprochenerem Maße zu erfolgen im weiblichen Geschlecht ($t = 1,15$).

Tabelle 45

Die Länge der Hand

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
N	53	51	51	51	50	51	53	51	51	51
M	99	102	106	110	113	97	101	104	109	111
Min.	92	94	93	100	99	84	88	90	97	97
Max.	110	114	116	130	124	108	113	114	118	122
s	5,14	5,21	4,53	5,38	4,86	4,92	5,25	5,02	4,88	5,38
m ±	0,70	0,73	0,63	0,75	0,68	0,69	0,72	0,70	0,68	0,75
Zuwachs	3	4	4	3		4	3	5	2	
		14	14,1%				14	14,4%		

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 64, Mädchen 63.

$t = 2,05$ berechtigt uns, von einem wesentlichen Unterschied in der absoluten Handlänge zwischen Knaben und Mädchen zu sprechen.

Vom Neugeborenen, dessen Handlänge nach KUGLER im männlichen Geschlecht 64 mm, im weiblichen 63 mm aufweist, ist eine Zunahme von 35 mm = 54,9% bei den Knaben und 34 mm = 54,0% bei den Mädchen festzustellen. Die bei Oberarm und Vorderarm beobachtete Abnahme der Wachstums-Intensität vom proximal- zum distalwärts liegenden Teilstück tritt somit auch bei der Hand gegenüber dem Vorderarm auf.

Vom 2.—4. Lebensjahr bleibt dann die Handlängen-Zunahme in noch vermehrtem Maße gegenüber dem Vorderarmwängen-Wachstum zurück. Durch dieses Zurückbleiben im Längenwachstum wird der Anteil der Hand an der Gesamt-Armlänge mit zunehmendem Alter kleiner. Übersichtshalber füge ich die bei der Besprechung von Ober- und Vorderarm angeführten Tabellen über die Veränderung des Anteil-Verhältnisses vom Neugeborenen bis 4jährigen Kind, der Anteil-Tabelle für die Hand, nochmals bei.

Tabelle 46

Die Teilstücke des Armes in % der gesamten Armlänge

Alter	Oberarm		Vorderarm		Hand	
	Knaben	Mädchen	Knaben	Mädchen	Knaben	Mädchen
Neugeborene	36,7	36,5	34,1	34,0	29,2	29,5
2 Jahre	40,1	40,1	32,4	32,1	27,5	27,8
4 Jahre	40,8	41,0	32,9	32,4	26,3	26,6

Die Hand wird mit zunehmendem Alter relativ kleiner, der Oberarm größer. Der Vorderarm scheint nach der Abnahme während der beiden ersten Lebensjahre vom 2.—4. Jahre eher wieder etwas zuzunehmen, die Wachstums-Intensität vom Ober- und Vorderarm sich auszugleichen.

Tabelle 47

Die Handlänge in % der Körperhöhe

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
M	11,5	11,3	11,2	11,2	11,0	11,4	11,3	11,2	11,2	11,0
Min.	10,4	10,7	10,2	10,3	10,2	10,2	10,4	10,2	10,3	10,3
Max.	13,4	12,0	12,1	12,3	11,7	12,3	12,1	12,4	11,8	11,9
s	0,56	0,29	0,36	0,42	0,37	0,45	0,42	0,46	0,36	0,39
m ±	0,08	0,04	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05

Entsprechend der geringeren prozentualen Zunahme der Hand wird die Hand relativ zur Körperhöhe mit zunehmendem Alter kleiner. Eine Geschlechtsdifferenz ist hier, im Gegensatz zur Handlänge mit Bezug auf die Armlänge und besonders deutlich im Gegensatz zum im folgenden dargestellten Handlängen-Vorderarm-längen-Verhältnis, nicht zu erkennen ($t = 0,70$).

Tabelle 48

Die Handlänge in % der Vorderarmlänge

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
M	84,4	83,0	81,4	81,9	80,2	85,5	84,7	84,1	83,8	81,7
Min.	76,2	75,2	74,1	72,5	74,8	76,4	77,0	74,2	76,9	73,9
Max.	96,5	89,6	90,7	89,2	89,7	94,1	94,9	96,5	97,3	91,4
s	4,27	3,19	3,29	3,76	3,61	4,09	4,73	4,56	4,05	3,64
m ±	0,58	0,44	0,46	0,52	0,51	0,57	0,65	0,63	0,56	0,50

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 86,0; Mädchen 86,3.

Durch die Kürze des weiblichen Vorderarmes bedingt, ist die Hand in Prozenten des Vorderarmes ausgedrückt, im weiblichen Geschlecht deutlich größer. Schon bei den Neugeborenen liegt der Index bei den Mädchen mit 86,3 etwas über demjenigen der Knaben, für die KUGLER 86,0 angibt. Bei den 2jährigen ist $t = 1,4$, bei den 4jährigen 2,06.

Aus der Abnahme des Index' mit zunehmendem Alter ist das Zurückbleiben des Handlängen-Wachstums gegenüber der Zunahme des Vorderarmes ersichtlich. Bemerkenswert ist auch die vom Neugeborenen bis zum 4jährigen zu beobachtende geringere Abnahme des Index' im weiblichen Geschlecht. Dies bestätigt die schon erwähnte sexuelle Differenzierung im Handlängen-Vorderarm-längen-Verhältnis.

Die Handbreite

(Tabelle 49)

Die Handbreite wächst in den beiden ersten Lebensjahren bei den Knaben um rund 15 mm (43,5%), bei den Mädchen 14 mm (42,7%).

Bei den 2—4jährigen sinkt die Zuwachsrate auf 9,4% im männlichen und 8,9% im weiblichen Geschlecht. Der sexuelle Unterschied ist deutlich, $t = 2,97$.

Die Handbreite wächst in geringerem Maße als die Handlänge. Sie wird folglich mit zunehmendem Alter relativ schmaler. Da die prozentuale Hand-

Tabelle 49

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
N	53	51	51	51	50	51	53	51	51	51
M	48,4	49,4	50,7	51,5	52,9	46,9	47,8	49,0	50,0	51,1
Min.	43	45	42	42	49	43	44	43	43	46
Max.	53	55	59	61	60	56	53	55	57	58
s	2,34	2,61	3,27	3,46	2,93	2,74	2,35	2,72	2,77	2,88
m ±	0,32	0,36	0,46	0,48	0,41	0,38	0,32	0,38	0,39	0,40
Zuwachs	1,0	1,3	0,8	1,4		0,9	1,2	1,0	1,1	
		4,5	9,4%				4,2	8,9%		

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 33,6; Mädchen 32,8.

längenzunahme der Mädchen von 2—4 Jahren eher etwas größer, die Zunahme der Handbreite jedoch kleiner ist als bei den Knaben, führt dies zu einer sexuellen Differenzierung im Handbreiten-Längenverhältnis.

Tabelle 50

Der Handindex

Die Handbreite in % der Handlänge

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
M	48,9	48,3	47,8	46,9	46,8	48,4	47,3	47,2	46,0	46,2
Min.	43,6	42,8	40,8	41,0	43,1	40,6	42,2	41,0	37,7	40,9
Max.	54,7	53,5	53,8	52,7	52,7	53,1	52,5	52,2	52,6	51,0
s	2,44	2,36	2,84	2,32	2,25	2,45	2,27	2,43	2,67	2,37
m ±	0,34	0,33	0,39	0,32	0,32	0,34	0,31	0,34	0,37	0,33

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 52,7; Mädchen 52,3.

Die in allen Altersklassen in Erscheinung tretende Differenz der Indexgröße zwischen Knaben und Mädchen zeigt, daß die Hand bei den Mädchen eher relativ schmaler ist. ($t = 1,06$.) In beiden Geschlechtern sinkt der Index mit zunehmendem Alter und drückt die Tendenz der Verschmälerung der Hand im Laufe der Entwicklung aus.

Tabelle 51

Die Spannweite¹⁾

	Knaben					Mädchen					
	Alter in Jahren										
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4	
N	52	51	51	51	50	51	53	51	51	51	
M	850	888	937	966	1009	831	877	913	950	985	
Min.	778	812	815	879	939	759	793	820	871	901	
Max.	935	985	1004	1113	1095	925	939	991	1026	1103	
s	35,1	44,4	35,7	32,4	36,6	33,9	27,9	41,8	33,9	42,8	
m ±	4,86	6,22	5,00	4,54	5,18	4,75	3,84	5,86	4,75	5,99	
Zuwachs	38	49	29	43		46	36	37	35		
		159 = 18,7%					154 = 18,4%				

In der durchschnittlichen absoluten Ausdehnung reicht die Spannweite bei den 2jährigen bis auf 12 mm an die Körperhöhe heran. Bei den Mädchen ist die Differenz größer, 16 mm. Durch die ähnliche prozentuale Wachstumszunahme der beiden Merkmale ändert sich das Spannweite-Körperhöhen-Verhältnis vom 2.—4. Jahr nur in geringem Maße.

Zwischen Knaben und Mädchen ist der Unterschied deutlich ausgeprägt. $t = 2,87$. Die kleinere Spannweite im weiblichen Geschlecht geht sowohl auf die geringere Schulterbreite als auch auf die geringere Armlänge zurück.

Tabelle 52

Die Spannweite in % der Körperhöhe

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
M	98,9	98,0	98,7	98,8	98,5	98,2	98,1	98,1	97,8	97,8
Min.	94,0	93,3	91,7	94,3	93,1	93,5	93,6	91,6	94,6	93,6
Max.	103,8	101,8	104,3	102,5	103,7	103,8	102,4	102,1	102,3	103,7
s	2,34	2,10	2,50	2,06	2,19	1,96	2,03	2,46	1,89	2,05
m ±	0,32	0,29	0,35	0,29	0,31	0,27	0,28	0,35	0,26	0,29

Die Veränderung des Index' mit zunehmendem Alter ist in beiden Geschlechtern gering. Es scheint aber, eine geringe Tendenz zur Abnahme des Index' zu bestehen.

¹⁾ Betr. Messung der Spannweite vergleiche oben Seite 8. Es weicht diese Meßart von der üblichen etwas ab, ist aber bei der Untersuchung von Kleinkindern genauer.

Nach MARTIN (1928) ist bis zum 9. —10. Lebensjahr bei Europäern die Spannweite stets kleiner als die Körperhöhe, am deutlichsten im 4.—5. Jahre. Durch die darauf einsetzende vermehrte Zunahme der Spannweite wächst der Index auf über 100.

Die höheren Durchschnittswerte der Knaben lassen auch auf eine sexuelle Differenz, die ziemlich unverändert bleibt, in diesem Alter schließen ($t = 1,59$).

Tabelle 53

Der Umfang des Oberarmes

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
N	53	51	51	51	50	51	53	51	51	51
M	166	165	170	171	172	163	166	167	169	171
Min.	147	139	154	149	154	140	152	148	153	149
Max.	185	192	190	210	205	182	186	190	187	200
s	9,42	11,5	8,51	12,6	11,7	9,88	8,72	10,1	9,14	9,55
m ±	1,29	1,61	1,19	1,76	1,65	1,38	1,19	1,42	1,28	1,33
Zuwachs	—1	5	1	1		3	1	2	2	
		6 = 3,6%					8 = 4,9%			

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 104, Mädchen 104.

Die prozentuale Zunahme in den beiden ersten Lebensjahren ist mit 59,6% im männlichen Geschlecht bedeutend größer als im weiblichen Geschlecht mit nur 56,6%. Die dadurch bei den 2jährigen Kindern in Erscheinung tretende Geschlechtsdifferenz im absoluten Armumfang ist mit $t = 1,72$ noch nicht als wesentlich zu bezeichnen. Die Differenz wird bis zum 4. Jahr auch wieder stark vermindert.

Auffallend ist die geringe Zunahme vom 2.—4. Jahr. Es ist die kleinste von mir beobachtete prozentuale Zunahme, was aus der graphischen Darstellung in Tafel IV sofort zu ersehen ist, 3,6% bei den Knaben, 4,9% bei den Mädchen (Kopfmaße ausgenommen).

Kurz zusammenfassend möchte ich über die Ergebnisse der obern Extremität folgendes festhalten:

Das Längenwachstum des Armes bleibt in den beiden ersten Jahren gegenüber der Körperhöhenzunahme etwas zurück. Vom 2. —4. Jahr verläuft die Längenzunahme beider Merkmale parallel. Gegenüber der Rumpflänge aber ist das Wachstum der obern Extremität vom Neugeborenen weg intensiver.

Die obere Extremität ist im weiblichen Geschlecht absolut und relativ

kleiner. Die Differenz geht vor allem auf den Vorderarm zurück, der bei den Mädchen in ausgeprägtem Maße kürzer ist als bei den Knaben.

Das Anteilverhältnis der Teilstücke an der Gesamtarmlänge verändert sich während des Wachstums stark. Der Oberarm wird größer, die Hand relativ kleiner. Der Vorderarm wird in den beiden ersten Jahren relativ kleiner, nimmt dann aber, und zwar vermehrt im männlichen Geschlecht, wieder etwas zu.

Die Hand wird mit zunehmendem Alter relativ schmaler, und zwar im weiblichen Geschlecht ausgesprochener als im männlichen.

Tabelle 54

Die Länge der unteren Extremität

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
N	53	51	51	51	50	51	53	51	51	51
M	415	444	473	498	529	412	444	470	498	523
Min.	379	397	403	446	479	362	409	416	444	471
Max.	477	501	524	583	590	463	482	530	545	591
s	20,7	27,1	21,7	23,6	23,3	18,4	18,2	25,9	22,4	25,9
m ±	2,84	3,79	3,04	3,30	3,29	2,57	2,50	3,63	3,13	3,62
Zuwachs	29	29	25	31		32	26	28	25	
		114	—	27°			111	—	26,9°	

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 207, Mädchen 207.

Nach MARTIN (1928) wird die Beinlänge aus der Höhe der *Spina ilica ventralis*, durch Abzug eines für Erwachsene nach Körperhöhen-Stufen ermittelten Wertes, berechnet. Für Kinder existieren entsprechende Angaben nicht. Nachdem SCHWERZ (1910), NIGGLI (1930) und KUGLER (1932) in Ermangelung einer bessern Methode zur Bestimmung der Beinlänge bei Kindern in ihren Arbeiten als Beinlänge die Distanz von der Fußsohlenebene bis zur *Spina ilica ventralis* angeben, nehme ich ebenfalls dieses, der wahren Länge der untern Extremität allerdings nicht ganz entsprechende Maß. Die auf diese Weise ermittelte Beinlänge ist etwas zu lang. Andere Autoren haben es vorgezogen, die Höhe des Symphysion als Beinlänge zu verwenden. WEISSENBERG (1911) arbeitet mit dem Abstand des obern Randes des großen Trochanters vom Fußboden. RUOTSALAINEN (1935)¹⁾ hat in seiner Publikation

¹⁾ Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie 33, Seite 515.

über anthropologische Untersuchungen an finnischen Kindern für die 4—7jährigen einen Korrekturwert zur Berechnung der Beinlänge aus Symphysenhöhe und Höhe der *Spina ilica ventralis* angegeben.

Die verschiedenen Verfahren der Beinlängen-Bestimmung verunmöglichen den exakten Vergleich sowohl der absoluten als der relativen Maße. Es wäre daher sehr zu wünschen, eine Einigung über die Art der Bestimmung der Länge der untern Extremität zu erzielen.

Der Beinlänge ist eine enorme Wachstumsenergie eigen. Der Zuwachs beträgt in den beiden ersten Jahren 208 mm = 100,4% für Knaben und 205 mm = 99% für Mädchen.

Vom 2.—4. Jahr wächst die Beinlänge noch um 114 mm = 27% im männlichen Geschlecht bzw. 111 mm = 26,9% im weiblichen.

Unter den bisher besprochenen Merkmalen fanden wir keine nur annähernd gleich großen Zuwachsraten, sowohl vom Neugeborenen bis zu den 2jährigen, als von den 2—4jährigen. So sind z. B. bei den Neugeborenen nach KUGLER's Untersuchungen die Beine im Durchschnitt noch einige Millimeter kürzer als die Arme. Nach 2 Jahren sind die Beine jedoch schon um 53 mm im männlichen und 59 mm im weiblichen Geschlecht länger. Bei den 4jährigen Knaben hat sich die Differenz auf 99 mm, bei den Mädchen auf 102 mm erhöht.

In diesem raschen Überholtwerden der Armlänge durch die Beinlänge in den ersten Lebensjahren wird die unterschiedliche Wachstums-Intensität von oberer und unterer Extremität wohl am besten sichtbar.

Die sexuelle Differenz der absoluten Beinlänge ist gering. Sie beträgt bei den 2- und 3jährigen nur 3 mm, bei den 4jährigen 6 mm, die 2½- und 3½jährigen zeigen sogar durchschnittlich die gleiche Beinlänge ($t_2 = 0,51$, $t_4 = 1,22$). Die bei der Armlänge zu beobachtende Differenz ist bei der untern Extremität also nicht festzustellen.

Tabelle 55

Die Beinlänge in % der Körperhöhe

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
M	48,2	49,0	49,8	50,6	51,6	48,6	49,6	50,5	51,2	51,9
Min.	45,4	46,5	46,0	48,1	49,6	46,8	46,8	48,0	49,0	49,4
Max.	50,6	51,6	51,9	53,4	54,0	51,4	53,0	53,7	53,4	55,3
s	1,32	1,33	1,28	1,22	1,12	1,09	1,28	1,47	1,17	1,23
m	0,18	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15	0,18	0,20	0,16	0,17

Die Beinlänge wird mit zunehmendem Alter relativ größer. Daß sie bei den 4jährigen schon mehr als die Hälfte der Körperhöhe betrage, darf allerdings aus diesem Ergebnis nicht geschlossen werden, obwohl der Index über 50 steht, denn die effektive Beinlänge erreicht nicht dieses Ausmaß. Auf jeden Fall aber zeigt das Ergebnis, daß die Beinlänge im 4. Lebensjahr annähernd die halbe Körperhöhe ausmacht. Da nach NIGGLI (1930) bei den $4\frac{1}{2}$ — $6\frac{1}{2}$ jährigen Kindern das Beinlängen-Wachstum weiterhin gegenüber der Körperhöhen-Zunahme überwiegt, ist zu erwarten, daß die Beinlänge noch im Kleinkindalter die halbe Körperhöhe erreichen wird. Nach einer Stichprobe, die ich auf Grund der Methode von RUOTSALAINEN zur Bestimmung der effektiven Beinlänge gemacht habe, ist nach den Ergebnissen NIGGLI's bei den 6jährigen die Beinlänge = halbe Körperhöhe.

RUOTSALAINEN bestimmt die Beinlänge, indem er von der Differenz zwischen der Höhe des Symphysion und der Höhe des obern Darmbeinstachels einen Drittel zur Höhe des Symphysion addiert.

Aus den Mittelwerten der beiden Höhenmaße habe ich auf diese Weise die durchschnittliche Beinlänge für die 2-, 4- und 6jährigen Knaben ermittelt und in Prozenten der Körperhöhe ausgedrückt. Die Indices sind:

für die 2jährigen Knaben	44,4
für die 4jährigen Knaben	48,1
für die 6jährigen Knaben	50,3

RUOTSALAINEN gibt für finnische 4jährige Kinder einen Index von 47,5, für 6jährige 49,1 an. Diese sind etwas kleiner als die von mir gefundenen Stichprobenwerte, und es darf angenommen werden, daß die Zürcher relativ langbeiniger sind.

Aus der Tabelle Beinlänge in % der Körperhöhe ist auf eine sexuelle Differenz zu schließen. Die Mädchen weisen in allen Altersklassen durchschnittlich höhere Indices auf. Es ist ihnen eine relativ höhere Beinlänge eigen als den Knaben, eine Beobachtung, die durch die Ergebnisse von WEISSENBERG (1911), NIKOLAEFF (1929), RUOTSALAINEN (1935) bestätigt wird.

Statistische Sicherung $t = 1,68$ genügt allerdings nicht, um von einer wesentlichen Differenz sprechen zu können.

Die Beinlänge in % der Rumpflänge

(Tabelle 56)

Ich habe diesen Index berechnet, um einen Vergleich mit den Neugeborenen geben zu können. In der Vergrößerung des Index' von 111 auf 150 während der beiden ersten Jahre wird die enorme Zunahme der Beinlänge anschaulich ausgedrückt. Und die Zunahme um 20% vom 2.—4. Lebensjahr zeigt, wie intensiv die Beinlänge auch in diesem Alter wächst.

Tabelle 56

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
M	150.0	153,5	159.8	164.7	170,2	151,6	157,8	162,2	166,8	171,8
Min.	134,2	130.1	135.8	147,7	155,0	138,8	127,6	147,2	149,4	151,9
Max.	168.4	175.0	177,6	188,1	187,6	168,2	179,1	189,9	185,8	191,3
s	8,79	9,53	7,86	8,01	8,05	6,57	7,43	9,85	7,55	9,62
m ±	1,23	1,33	1,10	1,12	1,13	0,92	1,04	1,38	1,05	1,34

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 111,0; Mädchen 112,7.

Auch in diesem Index weisen die Mädchen in allen Altersklassen größere Durchschnittswerte auf. $t = 0,92$ genügt jedoch nicht, um von einer wirklichen Differenz zu sprechen.

Tabelle 57

Der Stamm-Beinlängen-Index

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
M	65,7	66,7	70,8	72,4	74,7	65,7	69,5	72,1	74,5	76,2
Min.	59,0	56,9	62,7	65,7	67,3	58,6	56,5	60,2	66,8	67,0
Max.	71,8	73,6	78,4	81,4	87,7	75,0	89,5	82,2	85,0	88,5
s	3,59	3,93	3,54	3,98	3,96	3,31	4,79	4,89	3,94	4,89
m ±	0,49	0,55	0,49	0,55	0,56	0,46	0,65	0,68	0,55	0,68

Dieser Index gibt uns Aufschluß über die Proportion zwischen Oberkörper und Beinlänge. Als Beinlänge wird die Körperhöhe minus die Sitzhöhe verwendet und in Beziehung zur Sitzhöhe gebracht.

Da die Messung der Beinlänge, worauf ich schon aufmerksam gemacht habe, nicht einheitlich erfolgt und einen Vergleich der Resultate kaum ermöglicht, bedeutet dieser Index einen gewissen Ersatz, der es gestattet, auf Grund gleichartiger Messung von Körperhöhe und Sitzhöhe einen Einblick in das Größenverhältnis von Oberkörper und Länge der untern Extremität zu erhalten und Vergleiche anzustellen.

Dieser, dem Indice skélique von MANOUVRIER (MARTIN 1928 S. 175 und 413) entsprechende Index, nimmt mit fortschreitendem Alter deutlich zu. Bei den 2jährigen beträgt die Beinlänge etwas mehr als zwei Drittel des Oberkörpers, bei den 4jährigen schon drei Viertel, und nach NIGGLI (1930) ist die untere Extremität bei den 6½jährigen vier Fünftel der Sitzhöhe.

Obwohl bei den 2jährigen keine sexuelle Differenz gefunden wurde ($t = 0,04$), scheinen sich in diesem Merkmal Knaben und Mädchen etwas zu unterscheiden. $t_3 = 1,57$, $t_4 = 1,77$, außerdem sind die Unterschiede bei den $2\frac{1}{2}$ - und $3\frac{1}{2}$ jährigen recht bedeutend.

Tabelle 58

Der Extremitätenindex I

$$\frac{\text{Armlänge} \times 100}{\text{Beinlänge}}$$

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
M	87,4	85,1	84,6	82,8	81,4	85,5	83,7	82,1	81,1	80,1
Min.	82,0	79,8	77,5	79,4	78,0	78,2	78,5	76,1	77,4	75,4
Max.	92,9	93,3	89,8	87,5	86,2	92,5	90,6	89,4	86,0	85,2
s	2,74	2,76	2,42	1,95	2,28	2,81	2,46	2,50	1,89	2,11
m ±	0,38	0,38	0,34	0,27	0,32	0,39	0,33	0,35	0,26	0,29

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 105,3; Mädchen 103,7.

Im Extremitäten- oder Intermembral-Index I wird die Armlänge in Prozenten der Beinlänge ausgedrückt.

Ich habe schon bei der Besprechung der absoluten Beinlänge auf die bei den Neugeborenen größere Armlänge hingewiesen. Der Extremitäten-Index ist noch größer als 100. Durch das viel raschere Wachstum der Beinlänge wird sehr bald nach der Geburt die Beinlänge die Armlänge an Größe übertreffen — in welchem Lebensalter dies durchschnittlich der Fall ist, kann erst durch eine entsprechende Untersuchung von Kindern unter 2 Jahren abgeklärt werden.

Bei den 2jährigen ist der Index wesentlich kleiner als 100 und nimmt mit zunehmendem Alter deutlich weiter ab.

Die sexuelle Differenz in der Armlänge bei nahezu gleicher Beinlänge bringt der Intermembral-Index durch die höheren Werte im männlichen Geschlecht zum Ausdruck. Die Differenz ist recht ausgeprägt, $t = 3,49$.

Die Femurlänge

(Tabelle 59)

KUGLER (1932) hat für Neugeborene als Oberschenkelänge die Differenz von Beinlänge und Unterschenkelänge genommen. Von der durchschnittlichen Differenz habe ich 7% abgezogen, um die Ergebnisse mit den meinigen in Beziehung bringen zu können, denn ich habe die Oberschenkelänge nach

Tabelle 59

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
N	52	51	51	51	50	51	53	51	51	51
M	202	216	226	240	253	201	215	228	239	251
Min.	180	188	191	214	225	174	194	195	203	229
Max.	229	243	247	283	281	221	236	260	260	277
s	10,8	14,9	11,9	13,5	11,3	9,50	10,7	15,9	13,7	13,5
m ±	1,49	2,09	1,66	1,89	1,61	1,33	1,47	2,24	1,91	1,89
Zuwachs	14	10	14	13		14	13	11	12	
		51	= 25,4%				50	= 24,8%		

der Methode von MOLLISON, wie sie MARTIN (1928 S. 166) in seinem Lehrbuch angibt, berechnet (Höhe der *Spina ilica ventralis* — Höhe des Tibiale — 7%).

Der Zuwachs beträgt in den beiden ersten Jahren bei den Knaben 114 mm = 129%, bei den Mädchen 112 mm = 126%. Diese außerordentliche Zunahme zeigt sofort, wie sehr die große Beinlängen-Zunahme auf die Verlängerung des proximalen Stückes der untern Extremität zurückgeht. Es liegt darin eine gewisse Übereinstimmung mit den Wachstums-Verhältnissen der obern Extremität, bei der sich auch das proximale Teilstück in den beiden ersten Lebensjahren durch die intensivste Zunahme auszeichnet.

Vom 2.—4. Jahr geht die Längenzunahme des Oberschenkels stark zurück. Sie beträgt „nur“ 51 mm = 25,4% im männlichen und 50 mm = 24,8% im weiblichen Geschlecht. Aus der graphischen Darstellung der Tafel IV ist sofort ersichtlich, daß diese Zunahme die der Rumpfpartien und die der obern Extremität noch übertrifft. Dagegen bleibt sie etwas hinter der, der ganzen Beinlänge zukommenden Wachstumszunahme zurück.

Der Anteil des Oberschenkels an der Gesamt-Beinlänge ändert sich im Laufe der Entwicklung. Er beträgt:

bei neugeborenen Knaben	44,0%,	bei Mädchen	44,5%
„ 2jährigen	„ 50,5%,	„ „	50,6%
„ 4jährigen	„ 49,7%,	„ „	49,6%

Zur Errechnung des Prozent-Anteiles der Teilstücke bediene ich mich der Beinlänge, gebildet aus der Summe der Durchschnittswerte von Tibialhöhe und Femurlänge.

Beim Neugeborenen 44% der Gesamt-Länge der untern Extremität einnehmend, wächst der Oberschenkel derart vermehrt, daß er bei den 2jährigen die halbe Beinlänge ausmacht. Bis zum 4. Lebensjahr ist eine geringe

Abnahme zu bemerken, die aber am wesentlichen Anteil-Verhältnis nichts ändert.

Die sexuelle Differenz in der absoluten Länge des Femur ist sehr gering ($t = 0,59$).

Tabelle 60

Die Länge des Unterschenkels

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
N	53	51	51	51	49	51	53	51	51	51
M	198	213	230	240	256	196	213	225	240	253
Min.	176	183	198	216	234	175	193	205	213	219
Max.	235	247	258	279	288	229	234	250	272	282
s	11,4	14,9	11,9	12,0	12,6	11,4	9,7	11,6	11,5	14,4
m ±	1,56	2,08	1,66	1,68	1,80	1,59	1,33	1,62	1,61	2,01
Zuwachs	15	17	10	16		17	12	15	13	
		58 = 29,2%					57 = 29,0%			

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 112, Mädchen 111.

Als Unterschenkelänge nehme ich den Abstand von der Fußsohlenebene bis zur Höhe des Tibiale. Es ist darin also inbegriffen die Höhe des Sphyrion.

Der Zuwachs in den beiden ersten Jahren beträgt 86 mm = 76,7% bei den Knaben und 85 mm = 76,5% bei den Mädchen. Er steht also weit hinter dem Zuwachs der Oberschenkelänge zurück. Vom 2. —4. Jahr ist der Zuwachs mit 29,2% im männlichen resp. 29% im weiblichen Geschlecht aber etwas größer als das Wachstum des proximalen Teilstückes der untern Extremität.

Der sexuelle Unterschied in der absoluten Länge ist ebenfalls wie beim Oberschenkel sehr gering ($t = 0,89$).

In der relativen Länge des Unterschenkels (mit Bezug auf die Körperhöhe) ist eine typische sexuelle Differenz auch nicht zu erkennen. $t = 1,01$.

Die Fußhöhe

(Tabelle 61)

Durch Subtraktion der Fußhöhe von der im vorhergehenden Abschnitt behandelten Gesamt-Unterschenkelänge erhalten wir ein Maß für die Länge der Tibia. Eine Zusammenstellung über die Anteil-Verhältnisse der Teilstücke mit Bezug auf die Gesamt-Beinlänge ermöglicht die Proportions-Änderungen im Verlaufe der ersten Entwicklungsjahre zu erkennen.

Tabelle 61

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
N	53	51	51	51	50	51	53	51	51	51
M	35,9	36,8	38,3	40,5	42,7	34,7	35,8	38,7	39,8	42,6
Min.	29	25	29	30	35	28	28	25	32	35
Max.	46	43	47	51	52	41	41	48	46	57
s	3,27	3,85	3,53	3,91	4,06	3,76	2,78	4,22	3,26	4,55
m ±	0,45	0,54	0,49	0,55	0,57	0,52	0,38	0,59	0,45	0,64
Zuwachs	0,9	1,5	2,2	2,2		1,1	2,9	1,1	2,8	
		6,8	—	18,0%			7,9	—	22,5%	

Tabelle 62

Teilstücke der untern Extremität in % der Beinlänge¹⁾

Alter	Femur		Tibia		Fußhöhe	
	Knaben	Mädchen	Knaben	Mädchen	Knaben	Mädchen
Neugeborene	45,4	46,3	42,9	42,5	11,7	11,2
2 Jahre	50,5	50,6	40,5	40,4	9,0	9,0
4 Jahre	49,7	49,6	41,9	42,0	8,4	8,4

Bei der Besprechung des Oberschenkels wurde schon festgestellt, daß dieser in den beiden ersten Jahren sehr stark zunimmt und im 2. Lebensjahr der halben Beinlänge gleichkommt, um dann eher wieder etwas abzunehmen.

Die Fußhöhe wird mit zunehmendem Alter relativ kleiner.

Das mittlere Teilstück, die Tibia, zeigt in bezug auf die ganze Extremität einen ähnlichen Wachstumsrhythmus, wie dies beim Vorderarm zu beobachten ist. Nach einer relativen Abnahme während der beiden ersten Jahre, ist wieder eine Zunahme vom 2.—4. Jahre zu erkennen. Diese Zunahme ist allerdings ausgeprägter bei der Tibia, bei einer gleichzeitigen Abnahme der relativen Femurlänge. Am besten läßt sich dieser Wachstumsverlauf anhand des Tibio-Femoral-Index verfolgen.

Der Tibio-Femoral-Index

(Tabelle 63)

Der Tibio-Femoral-Index, der vom Neugeborenen mit 94,3 bei den Knaben und 91,9 bei den Mädchen auf 80 bei den 2jährigen Kindern sinkt

¹⁾ errechnet aus den Mittelwerten.

Tabelle 63

Länge der Tibia in % der Femurlänge

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
M	80,3	81,6	84,7	83,5	84,1	80,4	82,4	81,7	83,9	84,0
Min.	71,2	72,7	76,1	70,9	77,9	69,5	70,5	73,2	78,3	77,3
Max.	87,5	98,5	92,2	93,5	93,8	89,1	92,6	88,7	94,2	91,5
s	4,18	5,10	4,53	4,73	3,08	4,53	4,58	3,83	3,95	3,67
m ±	0,57	0,71	0,63	0,66	0,43	0,63	0,63	0,54	0,55	0,51

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 94,3; Mädchen 91,9.

und darauf wieder zunimmt, bringt die Proportions-Änderungen zwischen Ober- und Unterschenkelknochen schön zur Darstellung.

Ein Vergleich mit der Entwicklung der entsprechenden Teilstücke an der oberen Extremität ist interessant. In den beiden ersten Jahren ist der Wachstumsverlauf sehr ähnlich. Sowohl der Tibio-Femoral- als der Brachial-index ist bei den 2jährigen sehr viel kleiner als bei den Neugeborenen. Vom 2.—4. Jahr sind die Wachstumsverhältnisse zwischen proximalem und distalem Teilstück bei Arm und Bein jedoch verschieden. Die Tibia wächst gegenüber dem Femur vermehrt, der Index wächst, während der Vorderarm gegenüber dem Oberarm eher, vor allem im weiblichen Geschlecht, zurückbleibt und der Index Tendenz zur Abnahme zeigt.

Ein sexueller Unterschied scheint nicht zu bestehen ($t = 0,11$).

Tabelle 64

Der Femoro-Humeral-Index

Länge des Oberarmes in % der Femurlänge

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
M	72,0	70,8	72,2	70,2	69,4	70,7	70,0	69,5	69,2	68,7
Min.	62,6	63,3	65,8	64,9	62,4	63,8	62,8	62,2	63,0	61,2
Max.	79,7	84,0	79,0	78,6	76,4	80,8	83,3	80,4	75,2	77,2
s	3,78	3,93	2,89	2,88	2,88	3,47	3,72	3,88	2,87	3,12
m ±	0,51	0,55	0,40	0,40	0,40	0,48	0,51	0,54	0,40	0,43

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 84,2; Mädchen 81,5.

Das stärkere Wachstum des Oberschenkels gegenüber dem Oberarm, das aus dem Vergleich der Zuwachsraten hervorgegangen ist (vergleiche auch graphische Darstellung Tafel IV), zeigt sich in der Abnahme des Index'. Die Abnahme ist besonders groß im Alter unter 2 Jahren, hält aber auch noch an vom 2.—4. Jahr. Nach NIGGLI (1930) ist bei den $4\frac{1}{2}$ — $6\frac{1}{2}$ jährigen eine weitere Abnahme kaum mehr zu beobachten: die Wachstums-Intensität von Oberarm und Oberschenkel annähernd ausgeglichen. $t = 1,85$.

Tabelle 65

Der Tibio-Radial-Index

Vorderarmlänge in % der Länge der Tibia

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
M	72,6	70,3	68,2	67,6	66,4	70,5	68,6	66,4	64,7	64,5
Min.	66,3	63,2	61,9	62,0	61,6	61,6	60,5	58,0	60,0	60,0
Max.	83,0	79,1	75,1	74,2	73,1	79,4	74,6	72,9	73,3	70,3
s	3,15	3,68	3,35	2,50	2,40	3,78	3,24	3,00	2,53	2,11
m ±	0,43	0,51	0,47	0,35	0,34	0,53	0,44	0,42	0,35	0,29

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 83,7; Mädchen 83,0.

Der Unterschenkel wächst in den beiden ersten Jahren gegenüber dem Vorderarm ähnlich intensiver wie der Oberschenkel gegenüber dem Oberarm. Beim Neugeborenen beträgt der Vorderarm noch 83,7% im männlichen und 83% im weiblichen Geschlecht des Unterschenkels, bei den 2jährigen Knaben nur noch 72,6%, bei den Mädchen 70,5%.

Der Index sinkt vom 2.—4. Jahr jedoch stärker als der Femoro-Humeral-Index. Die Wachstumszunahme des Unterschenkels im Verhältnis zum Vorderarm ist eben noch intensiver oder anders ausgedrückt, das Unterschenkelwachstum erfährt nicht die gleiche Reduktion, wie dies beim Vorderarm zu beobachten ist, während zwischen Oberschenkel und Oberarm die Wachstumsenergie in diesem Alter sich sehr nahe kommt.

Der Geschlechts-Unterschied ist hier deutlich ausgeprägt ($t = 3,14$). Der Index ist im männlichen Geschlecht größer, vor allem auf Grund der Differenz in der Vorderarmlänge.

Die Länge des Fußes

(Tabelle 66)

Die Fußlänge wächst bei den Knaben in den beiden ersten Lebensjahren 57 mm = 71,2%, bei den Mädchen 54 mm = 68,9%. Die prozentuale Zu-

Tabelle 66

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
N	53	51	51	51	50	51	53	51	51	51
M	137	144	151	157	164	133	140	147	154	159
Min.	124	130	132	144	150	123	124	131	138	142
Max.	154	167	169	190	179	152	155	167	167	180
s	7,37	8,83	7,73	8,60	7,07	6,55	6,24	7,21	7,05	8,69
m	1,01	1,23	1,08	1,20	1,00	0,91	0,85	1,00	0,98	1,21
Zuwachs	7	7	6	7		7	7	7	5	
			27 = 19,7%					26 = 19,3%		

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 80,1; Mädchen 78,9.

nahme ist derjenigen der Körperhöhe ungefähr gleich, und auch vom 2.—4. Jahr bleibt das Fußlängen-Wachstum mit 19,7% im männlichen und 19,3% im weiblichen Geschlecht der Körperhöhenzunahme parallel. Gegenüber den proximalen Teilstücken des Beines bleibt die Fußlängen-Entwicklung in ähnlichem Maß wie die Hand gegenüber Ober- und Vorderarm zurück. Der Fuß wird mit zunehmendem Alter gegenüber Unter- und Oberschenkel relativ kürzer.

Der Unterschied in der Fußlänge zwischen Knaben und Mädchen ist sehr deutlich ($t = 2,67$).

Tabelle 67

Die Breite des Fußes

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
N	53	51	51	51	50	51	53	51	51	51
M	57	59	62	63	66	55	57	59	61	64
Min.	49	53	52	56	59	48	47	54	52	58
Max.	67	69	69	76	75	68	68	66	72	76
s	3,95	3,56	3,34	3,93	3,55	3,59	3,71	3,06	4,06	3,83
m	0,54	0,49	0,46	0,55	0,50	0,50	0,51	0,42	0,56	0,53
Zuwachs	2	3	1	3		2	2	2	3	
		9	15,2%				9	= 16,1%		

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 32, Mädchen 31.

Die Zunahme von 25 mm = 78,1% bei den Knaben während der beiden ersten Lebensjahre und 24 mm = 75,8% bei den Mädchen überragt die

Fußlängenzunahme. Vom 2.—4. Lebensjahr bleibt die prozentuale Breitenzunahme dann jedoch hinter der Längenzunahme zurück. Sie beträgt im männlichen Geschlecht 15,2%, im weiblichen 16,1%.

Durch das Überwiegen der Breitenzunahme im Alter unter 2 Jahren erscheint der Fuß der 2jährigen relativ breiter als bei den Neugeborenen. Vom 2.—4. Jahr ist durch vermehrtes Längenwachstum ein Schmälerwerden des Fußes zu konstatieren. Im Fußindex sind diese Wachstums-Verhältnisse zu verfolgen.

Auch in der Fußbreite ist die sexuelle Differenz groß ($t = 3,49$).

Tabelle 68

Der Fußindex

Die Fußbreite in % der Fußlänge

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
M	41,7	40,8	40,7	40,1	40,2	40,9	40,8	40,4	39,7	39,9
Min.	36,3	35,4	36,5	35,4	37,0	35,5	35,6	35,5	36,9	35,9
Max.	46,6	45,2	43,7	43,9	44,6	45,9	45,6	46,4	44,2	42,6
s	2,07	2,04	1,85	1,99	1,76	1,89	2,04	2,31	1,73	1,51
m =	0,28	0,28	0,26	0,27	0,24	0,26	0,28	0,32	0,24	0,21

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 39,9; Mädchen 39,4.

Eine gewisse relative Verbreiterung des Fußes im Alter unter 2 Jahren und die Tendenz, schmaler zu werden vom 2.—4. Jahr, zeigt sich schön im Index.

Erkennbar ist auch eine sexuelle Differenz. Der Fuß ist im weiblichen Geschlecht relativ schmaler ($t = 2,05$).

Tabelle 69

Die Fußlänge in % der Länge der Tibia

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
M	84,8	81,8	79,1	78,8	77,3	82,9	79,5	78,8	76,8	75,4
Min.	78,0	72,0	72,4	71,1	72,0	74,1	71,7	73,2	71,3	64,4
Max.	95,7	90,7	85,1	85,3	83,7	92,7	88,9	85,6	84,0	84,0
s	3,95	4,00	3,01	3,56	2,81	4,17	3,59	2,88	2,79	3,83
m	0,54	0,56	0,42	0,49	0,40	0,58	0,49	0,40	0,39	0,53

Schon bei der Betrachtung der Zuwachsraten war das Zurückbleiben der Fußlängenzunahme gegenüber dem Unterschenkelwachstum zu erkennen. Im sinkenden Index kommt dies auch zum Ausdruck.

Deutlich ausgeprägt ist der Geschlechtsunterschied. Die Füße der Knaben sind mit Bezug auf die Tibia länger. Die Differenz wird aber nicht etwa durch eine kürzere Tibia im weiblichen Geschlecht, sondern wirklich durch die absolut längeren Füße der Knaben hervorgerufen ($t = 2,35$).

Tabelle 70

Der Wadenumfang

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
N	53	51	51	51	50	51	53	51	51	51
M	206	206	212	214	220	203	207	209	213	218
Min.	175	186	191	190	200	181	184	190	188	198
Max.	230	235	233	248	255	228	233	242	260	248
s	13,2	10,6	8,66	12,9	11,7	11,0	10,6	12,0	12,4	10,3
m ±	1,84	1,48	1,21	1,80	1,65	1,54	1,45	1,68	1,73	1,44
Zuwachs	0 6 2 6 14 = 6,7%					4 2 4 5 15 = 7,4%				

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 109, Mädchen 109.

Der Zuwachs beträgt in den beiden ersten Lebensjahren 97 mm = 89,1% bei den Knaben und 94 mm = 86,2% bei den Mädchen. Dieser Zuwachs ist außerordentlich groß, er entspricht der für das Bein gefundenen prozentualen Zuwachsrates. Um so überraschender ist die geringe Zuwachsrates für die 2—4jährigen Kinder. Sie beträgt nur 14 mm = 6,7% im männlichen und 15 mm = 7,4% im weiblichen Geschlecht.

Ähnlich geringe Zuwachsrates haben wir beim Brustumfang und Oberarmumfang festgestellt. Es darf daraus wohl geschlossen werden, daß das Alter von 2—4 Jahren mit Bezug auf das Dickenwachstum eine Art Ruheperiode darstellt, in welcher die Umfang-Entwicklung gegenüber der Längenzunahme stark zurückbleibt.

Die Ergebnisse über die untere Extremität fasse ich in folgendem kurz zusammen:

Die untere Extremität zeichnet sich durch die größte Wachstumszunahme aus. In den beiden ersten Lebensjahren verdoppelt sich die Länge des Beines.

Im Gegensatz zur oberen Extremität ist der sexuelle Unterschied in der absoluten Beinlänge sehr gering. Die Mädchen haben sowohl relativ zur

Rumpflänge als auch mit Bezug auf die Körperhöhe eine etwas größere untere Extremität. Auch im Vergleich zur Sitzhöhe überwiegt die Beinlänge der Mädchen diejenige der Knaben.

Die Anteilverhältnisse von Ober- und Unterschenkel an der Gesamt-Extremitätenlänge werden im Verlaufe der Entwicklung verändert. Der Oberschenkel wächst in den beiden ersten Jahren ganz enorm und macht bei den 2jährigen die halbe Beinlänge aus, vergrößert sich jedoch nicht mehr vom 2.—4. Lebensjahr, wie dies beim Oberarm der Fall ist, sondern scheint eher abzunehmen, mit Bezug auf die ganze Extremität.

Die Tibia ist bei den 2jährigen relativ kleiner als bei den Neugeborenen, nimmt aber vom 2.—4. Jahr zu, während die Fußhöhe vom Neugeborenen weg relativ kleiner wird.

Der Fuß, bei den 2jährigen relativ breiter als bei den Neugeborenen, wird vom 2.—4. Jahr wieder schmaler.

Tabelle 71

Das Körpergewicht

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
N	53	51	51	51	50	51	53	51	51	50
M	12,7	13,5	15,0	15,6	16,6	12,1	13,1	13,8	14,9	15,8
Min.	10,1	10,8	12,9	12,4	13,9	9,0	10,8	10,8	11,5	13,0
Max.	14,8	17,1	17,2	21,5	22,0	15,3	15,5	17,3	19,2	21,0
s	1,12	1,36	1,07	1,81	1,70	1,14	1,09	1,38	1,47	1,56
m ±	0,154	0,190	0,150	0,253	0,240	0,159	0,149	0,193	0,205	0,220
Zuwachs	0,8	1,5	0,6	1,0		1,0	0,7	1,1	0,9	
		3,9	30,7%				3,7	= 31,4%		

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 3,3 kg, Mädchen 3,2 kg.

Halten wir uns die Zuwachsraten, die wir für die Körperhöhe, die Armlänge, die Rumpfbreite und die Umfangmaße gefunden haben vor Augen, dann begreifen wir die enorme Gewichtszunahme der beiden ersten Jahre. Sie beträgt bei den Knaben 9,4 kg = 284,8%, bei den Mädchen 8,9 kg = 278,1%. Das Körpergewicht steigt von den Neugeborenen mit 3,3 kg im männlichen und 3,2 kg im weiblichen Geschlecht nahezu auf das Vierfache des Geburtsgewichtes in den beiden ersten Lebensjahren an.

Aus anderen Untersuchungen über die Körpergewichtszunahme im menschlichen Wachstum geht hervor, daß, ähnlich wie dies bei der Körperhöhe geschildert wurde, die Zunahme im ersten Lebensjahr am größten ist.

Tabelle 72

Autor	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	Neug.	1	2	3	4	Neug.	1	2	3	4
KUGLER/MÜLLER (1932/48)	3,3	—	12,7	15,0	16,6	3,2	—	12,1	13,8	15,8
FREEMANN (1933) . . .	3,4	9,4	12,4	14,9	16,9	3,3	8,9	11,7	14,3	17,2
MARCIALIS (1933) und MONTI ¹⁾	3,1	8,9	12,4	14,5	15,8	3,1	8,8	11,5	13,5	15,0
NIKOLAEFF (1929) . . .	3,4	9,2	12,0	14,5	15,7	3,3	8,6	11,4	13,8	15,4
FRIEDENTHAL (1914) . .	3,3	9,4	12,1	13,2	14,9	3,1	8,9	11,1	12,6	14,3
MISAWA ²⁾ (1909) . . .	3,0	9,0	10,8	12,4	13,7	2,9	8,5	9,9	11,5	12,9
ROBERTS ³⁾ (1876) . . .	3,2	—	14,7	15,4	16,9	3,1	—	—	14,5	16,1
QUETELET (1870) . . .	3,1	9,9	11,0	12,5	14,0	3,0	8,6	11,0	12,4	13,9

¹⁾ zit. nach KROGMANN (1941).³⁾ zit. nach BACKMANN (1925).²⁾ zit. nach BALDWIN (1926).

Ohne auf die in Erscheinung tretenden Abweichungen einzugehen, kann aus der Tabelle in den verschiedenen Gruppen eine ziemlich übereinstimmende Gewichtszunahme im 1. Jahr um rund 6 kg gegenüber einer Zunahme von zirka 3 kg im 2. Jahr abgelesen werden.

Bei unsern Zürcher Kindern werden die Verhältnisse im wesentlichen ähnlich sein und die Gewichtszunahme von 9,4 kg im Verlauf der beiden ersten Jahre zirka zu zwei Dritteln im ersten und einem Drittel im 2. Jahr erfolgen.

Während die absolute und die prozentuale Gewichtszunahme in den ersten zwei Jahren bei den Knaben diejenige der Mädchen bei den Zürcher Kindern deutlich übertrifft, ist vom 2.—4. Jahr die Gewichtszunahme im weiblichen Geschlecht etwas größer.

Die sexuelle Differenz, die bei den Neugeborenen schon zu beobachten ist, — die Knaben sind schwerer als die Mädchen — ist deutlich ausgeprägt und statistisch gesichert, $t = 2,69$.

Vom anthropologischen Standpunkt aus kann dem Körpergewicht wohl nicht dieselbe Bedeutung beigemessen werden wie der Körperhöhe, obwohl viele Untersuchungen vorliegen. Die Abhängigkeit von der Ernährungsweise und Lebensweise ist sehr ausgeprägt und die Variationsbreite überaus groß. Um in die Zusammenhänge zwischen Körperhöhen- und Massen-Wachstum Einblick zu erhalten, ist die Berücksichtigung des Körpergewichtes jedoch wertvoll.

Der Index der Körperfülle

(Tabelle 73)

Aus dem regelmäßig sinkenden Index geht die Abnahme der Körperfülle vom 2.—4. Lebensjahr klar hervor. Die Frage, ob die Abnahme vom

Tabelle 73

nach ROHRER: $\frac{\text{Körpergewicht} \times 100}{\text{Körpergröße}^3}$

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
M	1,98	1,82	1,75	1,64	1,53	1,99	1,84	1,70	1,61	1,55
Min.	1,65	1,49	1,49	1,30	1,34	1,66	1,49	1,41	1,18	1,32
Max.	2,29	2,23	2,03	1,92	1,85	2,50	2,20	2,12	1,95	1,80
s	0,15	0,17	0,13	0,12	0,11	0,17	0,14	0,16	0,14	0,11
m ±	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 2,5; Mädchen 2,5.

Neugeborenen mit einem Index von 2,5 zu den 2jährigen, die einen Index von 1,98 im männlichen und 1,99 im weiblichen Geschlecht aufweisen, ähnlich regelmäßig ist, kann nur durch eine entsprechende Untersuchung beantwortet werden. Auf jeden Fall ist dem 2jährigen gegenüber dem Neugeborenen ein kleinerer Körperfülle-Index eigen, und die weitere Abnahme mit zunehmendem Alter — auch NIGGLI (1930) stellte für die 4½—6½jährigen ein regelmäßiges Kleinerwerden des Index' fest — zeigt, daß die Körperfülle im Kleinkindalter abnimmt.

Ein typischer sexueller Unterschied ist nicht zu erkennen, $t = 0,02$.

Nach SCHLESINGER (1933) steigt der Index der Körperfülle in den ersten Monaten etwas an und erst im letzten Quartal des ersten Lebensjahres beginnt der Index kleiner zu werden. Die Angaben SCHLESINGER's seien zum Vergleich hier angeführt:

Tabelle 74

	Wochen			Monate					Jahre				
	3—4	5—6	7—8	3	6	9	12	16—18	2	2½	3	3½	4
Knaben	2,32	2,39	2,41	2,38	2,36	2,26	2,28	2,20	2,05	1,75	1,74	1,62	1,55
Mädchen	2,27	2,34	2,29	2,35	2,27	2,37	2,24	2,07	2,03	1,91	1,76	1,61	1,60

II. Kopfmaße und Indices

Tabelle 75

Die Kopflänge

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
N	53	51	51	51	50	50	52	51	51	51
M	164	167	169	171	171	161	163	164	165	166
Min.	150	156	158	156	156	152	141	155	152	154
Max.	179	177	181	184	189	171	176	177	178	178
s	6,18	4,96	6,09	5,54	6,34	4,60	5,46	5,48	6,24	6,04
m ±	0,85	0,69	0,85	0,77	0,87	0,65	0,75	0,76	0,87	0,84
Zuwachs	3	2	3	0		2	1	1	1	
		7	= 4%				5	3,1%		

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 121, Mädchen 118.

Die Zuwachsrate der beiden ersten Lebensjahre beträgt 43 mm bei den Knaben und den Mädchen, in Prozenten 35,5 im männlichen und 36,4 im weiblichen Geschlecht. Aus dem prozentualen Zuwachs ist sofort ersichtlich, wie das Kopflängenwachstum gegenüber dem Rumpf- und Gliedmaßenwachstum zurückbleibt. (Vergleiche graphische Darstellung Tafel IV.) Vom 2.—4. Jahr werden die Zuwachsraten, die während der beiden ersten Jahre in beiden Geschlechtern absolut gleich groß, prozentual im weiblichen Geschlecht sogar etwas größer waren, im männlichen Geschlecht sowohl absolut als auch prozentual deutlich größer. Das Zurückbleiben im Wachstum gegenüber dem Rumpf- und Gliedmaßenzuwachs ist in dieser Zeit noch ausgesprochener als im Alter unter 2 Jahren.

Tabelle 76

	Neugeb. bis 2 Jahre		2—4 Jahre		4½—6½ Jahre	
	Zuwachs absolut	in %	Zuwachs absolut	in %	Zuwachs absolut	in %
Knaben	43	35,5	7	4,2	6	3,4
Mädchen	43	36,4	5	3,1	2	1,1

Bei dieser Gelegenheit möchte ich nochmals darauf aufmerksam machen, daß — es darf dies, wie bei der Körperhöhe, auf Grund unten folgender Resultate anderer Autoren angenommen werden — der Hauptanteil des Zuwachses der beiden ersten Jahre ins erste Lebensjahr fällt.

Die sexuelle Differenz von 3 mm, die KUGLER bei den Neugeborenen gefunden hat, scheint sich im Verlauf der beiden ersten Jahre nicht wesentlich zu verändern. Bei den 4-jährigen ist die Differenz dann größer (5 mm) und bei den 6-jährigen nach NIGGLI (1930) 7 mm. $t_2 = 2,79$, der Geschlechtsunterschied schon bei den 2-jährigen also statistisch gesichert ($t_1 = 4,0$). In der folgenden Tabelle führe ich einige Resultate anderer Autoren an.

Tabelle 77

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	Neug.	1	2	3	4	Neug.	1	2	3	4
KUGLER/MÜLLER (1932/48)	121	—	164	169	171	118	—	161	164	166
RUOTSALAINEN (1935) .	—	—	—	—	172	—	—	—	—	170
FREEMANN (1933) . .	115	154	166	172	175	112	150	162	170	171
NIKOLAEFF (1929) . .	—	151	161	166	167	—	147	157	161	164
RANKE (1902)	121	143	166	170	173	118	139	160	165	170
QUETELET (1870) . . .	120	158	168	171	174	120	157	167	170	173

Die russischen Kinder NIKOLAEFF's weisen vom 2.—4. Lebensjahr die geringste Kopflänge auf. Die Zürcher nehmen eine mittlere Stellung ein und werden von den Amerikanern, Holsteinern, Belgiern und Finnen übertroffen.

Tabelle 78

Die Kopfbreite

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
N	53	51	51	51	50	51	53	51	51	51
M	133	135	137	137	137	130	131	132	135	135
Min.	120	127	125	127	125	119	122	121	123	127
Max.	143	146	153	156	146	141	142	140	148	146
s	4,92	4,14	4,79	5,35	4,29	4,65	4,01	4,33	4,56	4,36
m ±	0,67	0,58	0,67	0,75	0,60	0,65	0,55	0,61	0,64	0,61
Zuwachs	2	2	0	0		1	1	3	0	
			4 = 3,0%					5 = 3,8%		

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 93, Mädchen 92.

Die Zunahme in den beiden ersten Lebensjahren mit 40 mm = 43,1% im männlichen und 38 mm = 40,9% im weiblichen Geschlecht ist deutlich größer als die entsprechende Zunahme der Kopflänge.

Die Geschlechtsdifferenz bei den Neugeborenen von KUGLER nur 1 mm betragend, ist im Verlaufe der ersten beiden Jahre auf 3 mm angewachsen und $t = 3,19$.

Ein Vergleich der nachstehenden kleinen Tabelle mit der entsprechenden Tabelle über die Zuwachsraten der Kopflänge zeigt uns, daß die prozentuale Zunahme der Kopfbreite bei den Knaben gegenüber den Mädchen in den beiden ersten Jahren in ausgesprochenerem Maße zu- und in den darauffolgenden Jahren vermehrt abnimmt, während die Verhältnisse für die Kopflänge gerade umgekehrt sind.

Tabelle 79

	Neugeb. bis 2 Jahre		2—4 Jahre		4½—6½ Jahre	
	Zuwachs absolut	in %	Zuwachs absolut	in %	Zuwachs absolut	in %
Knaben	40	43,1	4	2,8	2	1,4
Mädchen	38	40,9	5	4,0	3	2,3

Zum Vergleich der absoluten Kopfbreite mit Ergebnissen anderer Autoren bringe ich die folgende Zusammenstellung an:

Tabelle 80

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	Neug.	1	2	3	4	Neug.	1	2	3	4
KUGLER/MÜLLER (1932/48)	93	—	133	137	137	92	—	130	132	135
RUOTSALAINEN (1935) .	—	—	—	—	137	—	—	—	—	135
FREEMANN (1933) . .	94	128	136	139	140	93	127	129	135	138
NIKOLAEFF (1929) . .	—	129	134	138	140	—	124	131	135	137
RANKE (1902)	99	120	137	140	143	94	118	135	137	139

Die Zürcher Kinder haben unter diesen Gruppen die kleinste Kopfbreite mit den finnischen Kindern zusammen. Die russischen Kinder, die eine geringe Kopflänge aufweisen, haben eine größere Kopfbreite. Weiteres über das Längenbreiten-Verhältnis siehe unter Längenbreiten-Index. Anhand der graphischen Darstellung Tafel I über das Wachstum verschiedener Breiten-Merkmale ist die besondere Entwicklung der Kopfbreite hervorzuheben:

Beim Neugeborenen absolut noch die zweitgrößte Ausdehnung aufweisend, wird durch das raschere Wachstum der Cristalbreite die Kopfbreite

im Verlauf der beiden ersten Jahre überholt. Im dritten Altersjahr übertrifft dann auch die Spinalbreite die Kopfbreiten-Ausdehnung, so daß die Kopfbreite im 4. Jahr nurmehr die Mammillabreite übertrifft.

Tabelle 81

Der Längenbreiten-Index

Die Kopfbreite in % der Kopflänge

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
M	81,0	80,8	81,2	79,9	80,0	80,6	80,7	80,8	81,5	81,2
Min.	72,9	74,3	73,1	71,4	71,8	72,7	74,2	74,2	72,1	73,4
Max.	89,4	87,9	89,3	98,7	92,4	87,5	87,7	87,4	90,2	90,4
s	4,19	3,25	4,01	3,03	3,95	3,69	3,40	3,63	4,44	4,14
m ±	0,58	0,45	0,56	0,42	0,55	0,51	0,47	0,50	0,62	0,58

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 77,0; Mädchen 77,9.

Auf Grund der vermehrten Breitenzunahme während der beiden ersten Lebensjahre macht bei den 2jährigen die Kopfbreite einen höheren Prozentsatz der Kopflänge aus als bei den Neugeborenen. Die bei den Neugeborenen noch vorwiegend mesokephalen Köpfe erfahren eine deutliche Umgestaltung. Wiederum geben uns die Resultate anderer Autoren, die die einjährigen Kinder in ihre Untersuchung mit einbeziehen konnten, Anhaltspunkte zur Beurteilung der Entwicklung des Längenbreiten-Verhältnisses des Kopfes in den beiden ersten Lebensjahren. Nach diesen wird eine im Durchschnitt maximale Brachykephalie im Alter unter 2 Jahren erreicht (die Indices der Einjährigen sind durchwegs höher als die der 2jährigen, vgl. Tabelle 82).

Der in meinen Untersuchungen gegenüber den Neugeborenen höhere Index der 2jährigen berechtigt daher nicht zu folgern, daß vom Neugeborenen weg bis zu den 2jährigen das Breitenwachstum im Vergleich zum Kopflängenwachstum intensiver sei. Es ist vielmehr zuerst ein Vorherrschen des Breitenwachstums, gefolgt von intensiverem Längenwachstum anzunehmen, das ein Steigen des Indexwertes bis zu einem Maximum (wie hoch dieses liegt und wann es durchschnittlich erreicht wird, wird erst, wie schon wiederholt betont, durch eine Untersuchung unserer Kinder im Alter unter 2 Jahren, bekannt werden) und ein darauffolgendes Sinken zur Folge hat.

Die Veränderungen des Längenbreiten-Verhältnisses vom 2.—4. Jahr sind gering und lassen kaum eine bestimmte Entwicklungstendenz erkennen, wenn auch bei den Knaben der Index eher abzunehmen, bei den Mäd-

chen zuzunehmen scheint. Eine Geschlechtsdifferenz ist nicht festzustellen ($t = 0,51$).

Nach der prozentualen Verteilungstabelle stellen wir im weiblichen Geschlecht eine Zunahme der brachy- und hyperbrachykephalen Formen mit zunehmendem Alter fest. Der Anteil der dolicho- und mesokephalen Formen wird entsprechend kleiner. Beim Neugeborenen sind 83,2%, bei den 2jährigen 52,9% und bei den 4jährigen noch 44,2% dolicho- und mesokephal. Ähnlich wie im weiblichen Geschlecht wurden auch bei den neugeborenen Knaben noch mehr als 80% (89,6%) dolicho- und mesokephale und nur 10,4% brachy- und hyperbrachykephale Köpfe gefunden. Es ist dann aber nicht eine sukzessive Verbreiterung, sondern nach der anfänglichen starken Abnahme der Zahl dolicho- und mesokephaler Köpfe wieder eine Tendenz zu vermehrter Mesokephalie zu beobachten.

Tabelle 82

Alter	Dolichocephal		Mesokephal		Brachycephal		Hyperbrachycephal	
	♂ in %	♀ in %	♂ in %	♀ in %	♂ in %	♀ in %	♂ in %	♀ in %
Neugeborene	38,8	26,4	50,8	56,8	10,0	16,4	0,4	0,4
2jährige	13,2	9,8	24,5	43,1	35,8	41,1	26,5	6,0
3jährige	9,8	11,7	39,2	41,1	39,2	37,2	11,8	10,0
4jährige	6,0	11,8	62,0	33,4	24,0	41,1	8,0	13,7

Tabelle 83

Autor	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	Neug.	1	2	3	4	Neug.	1	2	3	4
KUGLER/MÜLLER (1932/48)	77	—	81,0	81,2	80,0	77,9	—	80,6	80,8	81,2
RUOTSALAINEN (1935) .	—	—	—	—	79,9	—	—	—	—	79,2
FREEMANN (1933) . .	80,1	83,4	81,8	81,2	80,2	80,7	85,4	80,2	79,9	80,6
NIKOLAEFF (1929) . .	—	85,1	83,0	83,2	83,7	—	84,2	83,9	83,6	83,3
RANKE (1902)	81,8	83,9	82,5	82,3	82,6	79,6	84,8	84,3	83,0	81,7

Die Zürcher Kinder nehmen unter diesen Gruppen eine mittlere Stellung ein, wobei allerdings die von KUGLER für die Neugeborenen gefundenen Längenbreiten-Indices auffallend niedrig sind.

Die russischen und holsteinischen Kinder sind in allen Altersklassen im Durchschnitt ausgesprochen brachykephal, die Amerikaner, Zürcher und Finnen dagegen stehen an der Schwelle zwischen Meso- und Brachykephalie.

Im Entwicklungsgang des Längenbreiten-Verhältnisses scheinen die beiden brachykephalen Gruppen einander ähnlich zu sein und sich etwas zu unterscheiden von demjenigen der zur Mesokephalie neigenden Amerikaner und Zürcher Kinder, die ihrerseits wieder sehr übereinstimmende Resultate zeigen.

Nach den Untersuchungen mit Resultaten über die Einjährigen ist zu schließen, daß die enorm überwiegende Breitenzunahme vor allem im ersten Lebensjahr stattfindet und darauf eine vermehrte Längenzunahme einsetzt.

Tabelle 84

Die Jochbogenbreite

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
N	53	51	51	51	50	51	53	51	51	51
M	107	108	110	111	111	104	107	107	109	110
Min.	99	99	104	100	100	97	99	97	100	100
Max.	114	116	123	119	120	111	115	116	115	118
s	3,98	3,03	3,75	4,23	4,26	3,24	3,32	4,43	3,59	3,74
m ±	0,55	0,42	0,52	0,59	0,60	0,45	0,46	0,62	0,50	0,52
Zuwachs	1	2	1	0		3	0	2	1	
		4 = 3,7%					6 = 5,7%			

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 88, Mädchen 87.

Mit einer Zunahme von 19 mm = 21,4% im männlichen und 17 mm = 19,1% im weiblichen Geschlecht weist die Jochbogenbreite sowohl absolut als auch in Prozenten den kleinsten Zuwachs aller von mir untersuchten Merkmale in den beiden ersten Lebensjahren auf. In der graphischen Darstellung Tafel IV ist das Zurückbleiben des Jochbogenbreiten-Wachstums, nicht nur gegenüber den Rumpf- und Extremitäten-, sondern auch gegenüber den andern Kopfmerkmalen ersichtlich.

Vom 2. —4. Lebensjahr ist das Maß der Zunahme dem der übrigen Kopfmerkmale dann ähnlicher, nämlich 4 mm = 3,7% bei den Knaben und 6 mm = 5,7% bei den Mädchen. Der Geschlechts-Unterschied in der absoluten Größe, der schon bei den Neugeborenen festgestellt wurde, ist bei den 2jährigen größer ($t = 5,1$).

Die Unterkieferwinkelbreite

(Tabelle 85)

Die Zunahme von den Neugeborenen bis zu den 2jährigen ist in der Unterkieferwinkelbreite bedeutend größer als bei der Jochbogenbreite. Es

Tabelle 85

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
N	53	51	51	51	50	51	53	51	51	51
M	77,3	78,2	80,2	80,7	81,6	74,3	76,8	78,0	79,0	79,8
Min.	70	71	72	70	70	66	70	72	71	74
Max.	84	85	88	88	90	81	87	89	86	88
s	3,47	3,41	3,76	3,61	5,07	3,33	3,61	3,43	3,94	3,54
m	0,47	0,47	0,53	0,50	0,72	0,47	0,49	0,48	0,55	0,49
Zuwachs	0,9	2,0	0,5	0,9		2,5	1,2	1,0	0,8	
		4,3	5,5°				5,5	7,4°		

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 55,8; Mädchen 55,3.

sind bei den Knaben $21,5 \text{ mm} = 38,3\%$ und bei den Mädchen $19,0 \text{ mm} = 34,5\%$. Die deutliche sexuelle Differenz bei den 2jährigen ($t = 4,48$) ist in den übrigen Altersklassen nicht in gleichem Maße festzustellen. Zur Kontrolle habe ich auch für die 4jährigen t ausgerechnet. $t_4 = 2,05$, berechtigt noch immer, von einer wesentlichen Differenz zu sprechen.

Im Jugo-Mandibular-Index, in dem die Unterkieferwinkelbreite in Prozenten der Jochbogenbreite ausgedrückt wird, kommt das stärkere Wachstum der Unterkieferwinkelbreite vor allem während der beiden ersten Jahre zum Ausdruck.

Tabelle 86

Der Jugo-Mandibular-Index

Die Unterkieferwinkelbreite in % der Jochbogenbreite

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
M	72,2	72,4	73,0	73,1	73,4	71,5	72,0	73,1	72,6	72,8
Min.	65,4	65,2	66,0	68,6	64,7	65,4	64,6	68,2	66,4	67,9
Max.	78,4	75,9	80,7	79,1	81,1	78,4	77,7	84,0	79,4	78,4
s	2,99	2,55	3,03	2,70	3,24	3,04	2,64	2,98	3,04	2,85
m ₁	0,41	0,35	0,41	0,37	0,45	0,42	0,36	0,41	0,42	0,39

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 63,5; Mädchen 63,6.

Der Index ist bei den 2jährigen viel höher als bei den Neugeborenen und scheint in den beiden darauffolgenden Jahren, wenn auch nur noch in

geringem Maße, weiterhin zu steigen. Ein Unterschied zwischen Knaben und Mädchen ist ebenfalls festzustellen. Die Unterkieferwinkelbreite der Knaben ist relativ etwas breiter, die Differenz ist statistisch jedoch nicht gesichert ($t = 1,17$).

Leider steht für das, die Gesichtsform doch wesentlich bestimmende Unterkieferwinkel-Jochbreiten-Verhältnis kein Vergleichsmaterial zur Verfügung. Einzig der Arbeit von RUOTSALAINEN (1935) entnehme ich für die 4-jährigen einen Jugo-Mandibular-Index von 76,0, was auf stärkere Ausprägung der Unterkieferwinkelbreite bei den finnischen Kindern gegenüber den Zürichern zurückzuführen ist.

Tabelle 87

Die Gesichtshöhe

(Morphologische Gesichtshöhe)

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
N	53	51	51	51	50	51	53	51	51	51
M	78,3	81,4	83,1	84,4	85,8	75,1	77,6	80,0	81,8	83,2
Min.	67	73	75	76	78	67	71	69	75	77
Max.	86	93	94	96	95	83	84	86	88	92
s	3,66	4,43	4,01	3,84	3,92	3,81	3,48	3,64	3,09	3,56
m ±	0,50	0,62	0,56	0,54	0,55	0,53	0,48	0,51	0,43	0,49
Zuwachs	3,1	1,7	1,3	1,4		2,5	2,4	1,8	1,4	
		7,5	= 9,6%				8,1	= 10,8%		

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 54,5; Mädchen 53,5.

Die Gesichtshöhe wächst viel intensiver als die Gesichtsbreite, sowohl in den beiden ersten Lebensjahren, als auch vom 2.—4. Jahr. Bei keinem anderen von den von mir untersuchten Kopfmerkmalen wurde eine Zuwachsrates, wie sie die Gesichtshöhe aufweist gefunden. In den beiden ersten Lebensjahren sind es 23,8 mm = 43,8% im männlichen und 21,5 mm = 40,7% im weiblichen Geschlecht, von den 2—4-jährigen noch 9,6% bei den Knaben und 10,8% bei den Mädchen.

Der Geschlechtsunterschied ist recht deutlich, die Knaben haben schon bei der Geburt eine größere Gesichtshöhe als die Mädchen. Bei den 2-jährigen beträgt der Unterschied 3 mm, eine Differenz, die sich im Verlauf der beiden folgenden Jahre nicht wesentlich verändert ($t = 4,36$).

Drücken wir die Gesichtshöhe in Prozenten der Gesichtsbreite aus, finden wir folgendes Ergebnis:

Tabelle 88

Der morphologische Gesichts-Index

Die morphologische Gesichtshöhe in % der Jochbogenbreite

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2 ¹ / ₂	3	3 ¹ / ₂	4	2	2 ¹ / ₂	3	3 ¹ / ₂	4
M	73.2	75.3	75.7	76.4	77.3	72.1	72.8	75.1	75.4	76.0
Min.	67.0	67.9	63.4	70.3	69.8	62.6	67.0	66.4	68.1	68.8
Max.	82.7	86.9	84.7	87.3	86.0	78.3	81.6	83.8	87.0	86.0
s	3.52	4.03	3.82	3.67	3.90	3.59	3.12	3.57	3.20	3.52
m	0.48	0.56	0.53	0.51	0.55	0.50	0.42	0.50	0.44	0.49

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 62,2; Mädchen 61,7.

Die Verlängerung des Gesichts mit zunehmendem Alter wird durch den steigenden Index ausgedrückt. Eine Geschlechtsdifferenz ist ebenfalls ersichtlich, das Gesicht der Mädchen ist relativ kürzer, die Hypereuryprosopie bei ihnen ausgesprochener. Es ist dies in der prozentualen Verteilungstabelle zu sehen ($t = 1,57$):

Tabelle 89

Alter	Hypereuryprosop		Euryprosop		Mesoprosop		Leptoprosop	
	♂ in %	♀	♂ in %	♀	♂ in %	♀	♂ in %	♀
2 Jahre	96,3	100	3,7	-	-	-	-	-
3 Jahre	80,5	84,4	17,6	15,6	1,9	-	-	-
4 Jahre	68,0	78,5	24,0	17,6	8,0	3,9	-	-

Trotz des intensiven Wachstums der Gesichtshöhe während der 4 ersten Lebensjahre herrscht bei den 4-jährigen die Hypereuryprosopie vor. Das Auftreten der euryprosopen Gesichter mit zunehmendem Alter, und zwar in verstärktem Maße im männlichen Geschlecht, kann anhand der Tabelle schön verfolgt werden. Leptoprosopie ist in diesem Alter überhaupt nicht zu beobachten und selbst die mesoprosopen Formen sind nur in kleiner Zahl vorhanden.

Zum Vergleich stehen die Ergebnisse von NIKOLAEFF (1929) und FREEMANN (1933) zur Verfügung.

Die Differenzen sind derart gering, daß kaum von typischen Unterschieden gesprochen werden kann, wenn auch die Zürcher Kinder gegenüber den beiden andern Gruppen die längeren Gesichter zu haben scheinen.

Tabelle 90

Autor	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	Neug.	1	2	3	4	Neug.	1	2	3	4
KUGLER/MÜLLER (1932/48)	62,2	—	73,2	75,7	77,3	61,7	—	72,1	75,1	76,0
FREEMANN (1933) . .	61,0	67,1	72,2	75,5	76,0	61,8	65,1	71,2	76,0	76,1
NIKOLAEFF (1929) . .	—	69,3	72,2	75,0	76,8	—	67,6	72,1	74,7	75,8

Tabelle 91

Die Nasenhöhe

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
N	53	51	51	51	50	51	53	51	51	51
M	32,0	33,4	34,1	35,1	35,7	31,2	31,8	32,7	34,2	34,7
Min.	25	27	29	30	31	27	27	28	30	29
Max.	37	39	45	40	41	35	36	38	39	41
s	2,04	2,59	2,58	2,02	2,25	1,90	2,12	2,11	1,66	2,00
m ±	0,28	0,36	0,36	0,28	0,31	0,26	0,29	0,29	0,23	0,28
Zuwachs	1,4	0,7	1,0	0,6		0,6	0,9	1,5	0,5	
		3,7 = 11,5%					3,5 = 11,5%			

Das Wachstum der Nasenhöhe vom 2.—4. Jahr ist sehr intensiv. Über die Entwicklung unter 2 Jahren kann nichts ausgesagt werden, weil KUGLER die Messungen an der Nase nicht vorgenommen hat.

Die Zunahme von 3,7 mm bei den Knaben und 3,5 mm bei den Mädchen, was in beiden Geschlechtern einer Zunahme von 11,5% entspricht, ist die unter den Kopfmerkmalen beobachtete höchste prozentuale Zuwachsrates.

Eine Geschlechtsdifferenz in der absoluten Höhenentwicklung der Nase ist vorhanden. Sie wird im Alter unter 2 Jahren gebildet und erfährt vom 2.—4. Jahr keine wesentliche Veränderung ($t = 2,28$).

Die Nasenbreite

(Tabelle 92)

Sehr ausgeprägt bleibt das Nasenbreiten-Wachstum hinter der Höhenzunahme der Nase zurück. Bei den Knaben stellen wir von den 2 —4jährigen eine Zunahme von 0,9 mm = 3,6%, bei den Mädchen eine solche von 1 mm = 4,1% fest.

Tabelle 92

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
N	53	51	51	51	50	51	53	51	51	51
M	25,0	24,8	25,7	25,8	25,9	24,0	24,4	24,6	25,0	25,0
Min.	22	22	22	22	23	20	22	21	22	21
Max.	28	29	30	30	29	29	29	29	28	30
s	1,51	1,50	1,78	1,67	1,56	1,66	1,55	1,67	1,43	1,54
m	0,20	0,21	0,25	0,23	0,22	0,23	0,21	0,23	0,20	0,21
Zuwachs	— 0,2	0,9	0,1	0,1		0,4	0,2	0,4	0	
		0,9	3,6%				1,0	4,1%		

Die Differenz zwischen Knaben und Mädchen besteht deutlich erkennbar, $t = 3,23$.

Der Nasenindex, dies kann auf Grund der Zuwachsraten geschlossen werden, wird mit zunehmendem Alter kleiner. Bei den 2jährigen beträgt die Nasenbreite 78,6% der Nasenhöhe, bei den 4jährigen sind es noch 72,7% im männlichen Geschlecht.

Tabelle 93

Der Nasenindex

Die Nasenbreite in % der Nasenhöhe

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
M	78,6	74,5	76,2	73,8	72,7	77,2	77,2	75,5	73,6	72,1
Min.	64,7	57,9	61,1	64,7	61,5	64,7	66,7	63,2	61,5	61,1
Max.	100,0	93,6	87,9	90,9	93,6	96,7	92,7	96,7	84,4	87,1
s	6,95	7,19	6,43	5,20	6,35	6,70	6,33	6,23	5,52	5,68
m ±	0,95	1,00	0,90	0,72	0,89	0,93	0,87	0,87	0,77	0,79

Die Durchschnittswerte aller Altersklassen, sowohl der Knaben als der Mädchen sind mesorrhin. Die Variationsbreite ist außerordentlich groß und ein Geschlechtsunterschied nicht ausgeprägt, $t = 1,02$.

Die Abnahme der Chamae- und Mesorrhinie mit zunehmendem Alter ist anhand der Tabelle 94 zu verfolgen. Aus der Zusammenstellung ist auch der größere Anteil leptorrhiner Nasen im weiblichen Geschlecht ersichtlich.

Tabelle 94

Alter	Leptorrhin		Mesorrhin		Chamaerrhin		Hyperchamaerrhin	
	♂ in %	♀	♂ in %	♀	♂ in %	♀	♂ in %	♀
2 Jahre	7,5	17,6	90,5	72,5	—	9,9	2,0	—
3 Jahre	17,6	23,5	74,5	70,5	7,9	6,0	—	—
4 Jahre	32,0	41,1	64,0	54,9	4,0	4,0	—	—

Tabelle 95

Die Ohrhöhe des Kopfes

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
N	53	51	51	51	50	51	53	51	51	51
M	112	113	115	115	115	108	110	110	111	112
Min.	101	101	106	107	101	97	102	101	102	102
Max.	123	123	141	125	124	116	122	121	125	120
s	4,67	5,05	6,05	4,89	4,92	5,03	4,89	4,84	4,69	4,20
m ±	0,64	0,70	0,84	0,68	0,69	0,69	0,67	0,67	0,65	0,58
Zuwachs	1	2	0	0		2	0	1	1	
		3	- 2,7%				4	= 3,7%		

In diesem Merkmal ist die sexuelle Differenz auffallend groß. Bei den 2jährigen beträgt die Ohrhöhe der Mädchen nur 96,4% derjenigen der Knaben. Die Differenz ist bei den 4jährigen allerdings wieder etwas kleiner, aber auch diese ist statistisch noch gesichert ($t_2 = 4,19$, $t_4 = 3,26$).

Die Zunahme der Ohrhöhe ist vom 2.—4. Lebensjahr, ähnlich der Kopfbreiten-Zunahme, sehr gering: nur 3 mm = 2,7% bei den Knaben und 4 mm = 3,7% bei den Mädchen.

Der Längen-Höhen-Index

(Tabelle 96)

In diesem Index wird die Ohrhöhe des Kopfes in Prozenten der Kopflänge ausgedrückt. Eine typische Veränderung des Ohrhöhen-Kopflängen-Verhältnisses ist nicht zu erkennen. Es scheint aber, im männlichen Geschlecht im Alter von 2—4 Jahren eher das Kopflängen-Wachstum, bei den Mädchen dagegen die Ohrhöhenzunahme zu überwiegen. Es wird darum die bei den 2jährigen deutliche sexuelle Differenz — die Knaben zeichnen

Tabelle 96

Die Ohrhöhe in % der Kopflänge

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
M	68,3	67,8	68,6	67,1	67,3	66,8	67,9	67,2	67,4	67,6
Min.	61,6	61,6	60,3	62,2	59,8	60,6	61,3	62,0	61,3	61,8
Max.	77,2	74,1	82,0	77,2	76,0	73,0	74,3	73,6	74,4	74,7
s	2,63	2,91	4,11	2,67	3,49	2,87	2,88	2,69	3,12	2,66
m ±	0,36	0,40	0,57	0,37	0,49	0,40	0,40	0,37	0,43	0,37

sich durch eine bedeutend größere relative Ohrhöhe aus — mit zunehmendem Alter wieder verwischt. $t_2 = 2,77$.

Tabelle 97

Der Breiten-Höhen-Index

Die Ohrhöhe in % der Kopfbreite

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
M	84,4	84,1	84,3	84,1	84,3	83,0	84,3	83,3	82,7	83,3
Min.	74,8	75,7	76,3	75,0	76,1	75,2	78,2	74,3	73,0	72,3
Max.	96,7	93,8	100,0	93,9	95,2	90,6	95,2	92,8	90,3	92,3
s	4,55	4,04	4,00	3,56	3,86	3,80	3,88	3,90	3,98	3,97
m	0,62	0,56	0,56	0,49	0,54	0,53	0,53	0,54	0,55	0,55

Infolge großer Übereinstimmung der prozentualen Zuwachsraten bleibt der Breiten-Höhen-Index des Kopfes, indem die Ohrhöhe in Prozenten der Kopfbreite ausgedrückt wird, nahezu unverändert.

Eine Geschlechtsdifferenz scheint vorhanden zu sein. Die Ohrhöhe des Kopfes ist bei den Mädchen relativ zur Kopfbreite eher geringer ($t = 1,72$).

Der Kopfumfang

(Tabelle 98)

Die Zunahme beträgt in den beiden ersten Lebensjahren 136 mm = 38,2% bei den Knaben und 132 mm = 38,0% bei den Mädchen. Daß dabei mehr als vier Fünftel der Zunahme ins erste Lebensjahr fallen, zeigen uns die Ergebnisse der Autoren, die auch die Einjährigen untersucht haben. (Siehe Tabelle 99.)

Tabelle 98

	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	2	2½	3	3½	4	2	2½	3	3½	4
N	53	51	51	51	50	50	52	51	50	51
M	491	497	504	507	507	480	486	489	495	498
Min.	464	475	477	475	480	451	463	465	470	473
Max.	524	524	528	530	544	502	512	517	520	524
s	14,2	10,4	13,7	12,5	12,6	11,4	10,1	11,4	12,6	12,8
m ±	1,95	1,45	1,91	1,75	1,78	1,61	1,40	1,61	1,78	1,79
Zuwachs	6	7	3	0		6	3	6	3	
		16 = 3,3%					18 = 3,7%			

Neugeborene nach KUGLER (1932): Knaben 355, Mädchen 348.

Vom 2.—4. Jahr beträgt der Zuwachs noch 16 mm = 3,3% im männlichen und 18 mm = 3,7% im weiblichen Geschlecht.

Ein Vergleich der Durchschnittswerte von Kopfumfang und Brustumfang zeigt uns, daß bei den Neugeborenen der Kopfumfang den Brustumfang übertrifft und im Verlauf der ersten Lebensjahre, durch das intensivere Wachstum des Brustumfanges, das Verhältnis umgekehrt wird.

Resultate von Kopfumfangmessungen anderer Autoren:

Tabelle 99

Autor	Knaben					Mädchen				
	Alter in Jahren									
	Neug.	1	2	3	4	Neug.	1	2	3	4
KUGLER/MÜLLER (1932/48)	355	—	491	504	507	348	—	480	489	498
NIKOLAEFF (1929)	—	452	476	491	495	—	437	465	478	487
DAFFNER (1912)	346	467	480	492	495	342	466	472	477	484
WEISSENBERG (1911)	327	—	482	491	497	—	—	—	—	—
BONDIRJEW ¹⁾ (o. J.)	342	464	481	490	490	334	450	475	481	484
KORNFELD ²⁾ (1929)	344	462	480	488	493	341	452	476	470	480

¹⁾ zit. nach MARTIN (1928).

²⁾ zit. nach BROCK (1932).

Die Zürcher Kinder zeichnen sich unter diesen zum Vergleich zur Verfügung stehenden Gruppen durch die größten Kopfumfänge aus.

Der Unterschied zwischen Knaben und Mädchen ist stark ausgeprägt. Schon bei den Neugeborenen haben die Knaben im Durchschnitt einen bedeutend größeren Kopfumfang als die Mädchen. Bei den Zürcher Kindern

sind es 7 mm. Diese Differenz wächst im Verlaufe der beiden ersten Lebensjahre auf 11 mm an ($t = 5,17$), ist bei den 3jährigen — in allen Gruppen übereinstimmend — am größten und wird durch das intensivere Wachstum der Mädchen im 4. Lebensjahr wieder kleiner. Nach den Ergebnissen NIGGLI's (1930) zu schließen, bleibt die Differenz in den nächstfolgenden Jahren dann ziemlich unverändert.

In einer kurzen zusammenfassenden Betrachtung über das Kopfwachstum möchte ich folgendes festhalten:

Ein Vergleich der absoluten Kopfbreite mit den Rumpfbreiten und die Gegenüberstellung von Kopfumfang und Brustumfang haben gezeigt, wie sehr die Entwicklung des Kopfes gegenüber den andern Körperteilen beim Neugeborenen voraus ist.

Im nachgeburtlichen Wachstum bleibt dann das Kopfwachstum deutlich zurück. Die kleinste Zunahme weist die Jochbogenbreite auf. Am kräftigsten wächst die Gesichtshöhe und die Kopfbreite, deren prozentualer Zuwachs in den beiden ersten Lebensjahren dem, bei den Rumpfpartigen beobachteten geringsten Zuwachs (Mammillabreite) gleichkommt.

Vom 2.—4. Lebensjahr ist die weitere kräftige Zunahme der Gesichtshöhe bemerkenswert.

Das Längenbreiten-Verhältnis des Kopfes ändert sich im Verlauf der beiden ersten Lebensjahre sehr deutlich. Die bei den Neugeborenen vorherrschende Meso- und Dolichokephalie nimmt ab, die brachykephalen Formen werden zahlreicher, während das Längen-Ohrhöhen- und das Breiten-Ohrhöhen-Verhältnis ziemlich gleichbleibt.

Die stärkste Veränderung erfährt die Höhen-Breiten-Proportion des Gesichts durch die ausgesprochen geringe Zunahme der Jochbogenbreite bei intensivem Wachstum der Gesichtshöhe.

Die Nase wird mit zunehmendem Alter höher und relativ schmaler.

III. Farbmerkmale

Mit Hilfe von Skalen habe ich auch die Augenfarbe, die Haarfarbe und die Haarform der Kinder bestimmt, die Aufteilung des Materials nach Altersklassen jedoch bei den deskriptiven Merkmalen nicht vorgenommen. Die Individuenzahl wäre pro Gruppe doch zu klein gewesen, um eventuell in feinen Nuancen stattfindende Farbänderungen von Augen und Haaren und Haarformänderungen zuverlässig erkennen zu können.

Die Augenfarbe

Die Augenfarbe wurde mit der Augenfarbtafel von RUDOLF MARTIN bestimmt. Es hat sich gezeigt, daß die Bestimmung der melierten Augenfarben, vor allem der grünlichen Töne nicht exakt möglich ist, weil diese in der Skala von MARTIN zu wenig berücksichtigt sind. Ich habe mich darum entschlossen, die Ergebnisse nicht detailliert, sondern zusammengefaßt nach den folgenden Augenfarbenkategorien anzuführen:

braun	dunkelbraun	Nr. 1—3
	braun	Nr. 4
	hellbraun	Nr. 5—6
meliert	grünlich	Nr. 7—10
	hellgrau	Nr. 11—13
blau	blau	Nr. 14—15
	hellblau	Nr. 16

Tabelle 100

Knaben			Mädchen		
38,3% = 98	{	8,6% = 22	dunkelbraun	27 = 10,5%	122 = 47,5%
		16,8% = 43	braun	46 = 17,9%	
		12,9% = 33	hellbraun	49 = 19,1%	
34,0% = 87	{	14,1% = 36	meliert grün	22 = 8,6%	62 = 24,1%
		19,9% = 51	meliert hellgrau	40 = 15,5%	
27,7% = 71	{	16,4% = 42	blau	44 = 17,1%	73 = 28,4%
		11,3% = 29	hellblau	29 = 11,3%	
100 % = 256			257 = 100 %		

Es ist auffallend, wie groß die Zahl der Individuen mit braunen Augen ist. 38,2% der Knaben und 47,4% der Mädchen sind braunäugig! Etwas mehr als ein Viertel der Kinder haben blaue Augen, 27,7% im männlichen und 28,4% im weiblichen Geschlecht. Die übrigen Kinder, 34,0% bei den Knaben und 24,1% bei den Mädchen weisen melierte Augen auf, wobei in beiden Geschlechtern die hellgrauen Augen häufiger zu beobachten sind als die grünlichen.

Nr. 4 der MARTIN'schen Tafel wurde sowohl bei den Knaben (43 Fälle) als auch bei den Mädchen (46 Fälle) am häufigsten beobachtet. Es folgt bei den Knaben Nr. 15, das 37mal, darauf Nr. 16, das 29mal notiert wurde. Bei den Mädchen tritt nach Nr. 4 gleich Nr. 5 mit 42mal am stärksten auf, gefolgt von Nr. 15 (41mal) und Nr. 16 (29mal).

Die Haarfarbe

Die Haarfarbe wurde nach der Haarfarbentafel von FISCHER und SALLER bestimmt. Folgende Sammelklassen wurden gebildet:

A	weißblond	P—T	braun
B—E	hellblond	U—Y	braunschwarz
F—L	blond	I—IV	rot
M—O	dunkelblond	V—VI	rotblond

Tabelle 101

Knaben				Mädchen			
76,9% = 197	5,5% = 14	weißblond	6 = 2,3%	188 = 73,1%	46 = 17,9%	65 = 25,3%	
	22,6% = 58	hellblond	96 = 37,3%		40 = 15,6%		
	33,6% = 86	blond					
	15,2% = 39	dunkelblond					
21,5% = 55	18,0% = 46	braun	54 = 21,0%	65 = 25,3%	11 = 4,3%		
	3,5% = 9	braunschwarz					
	1,6% = 4	rot	4 = 1,6%				
	100% = 256		257 = 100%				

Nachdem der hohe Prozentsatz brauner Augen von mir besonders hervorgehoben wurde, muß im Ergebnis über die Haarfarbe die relativ kleine Frequenz brauner und braunschwarzer Haare überraschen. Die Kombination beider Merkmale ist deshalb von besonderem Interesse. Die beiden folgenden Tabellen geben darüber Aufschluß. (Siehe Seite 455).

Die Kombination braune Augen mit blondem Haar kommt in diesem Alter bei Knaben annähernd gleich oft vor wie blaue Augen mit blondem Haar, nämlich in rund einem Viertel aller Fälle.

Das Auftreten brauner Augen mit braunem Haar, das bei den 4½—6½-jährigen in 21,94% von NIGGLI (1930) beobachtet wurde, tritt bei den 2—4-jährigen nur in 13,28% in Erscheinung. Die Verbindung braun / blond dagegen ist bei den 2—4-jährigen in 24,21%, bei den 4½—6½-jährigen in 17,83% vorhanden.

Die Verbindung blauer Augen mit blondem Haar ist bei den Kindern im Spielalter viel häufiger (25,0%) als bei den Kindergarten-Kindern (8,76%). Melierte Augen (grünlich + grau) in Verbindung mit blondem Haar ist bei den Kindergarten-Kindern in 36,48%, bei den 2—4-jährigen nur in 27,73% festgestellt worden.

Tabelle 102

Knaben 256 = 100%

Augenfarbe	Farbe der Haare							
	weiß- blond	hell- blond	blond	dunkel- blond	braun	braun- schwarz	rot	rot- blond
schwarzbraun				1 0,39%	1 0,39%			
dunkelbraun			5 1,95%	4 1,56%	8 3,12%	3 1,17%		
braun		7 2,73%	12 4,69%	7 2,73%	14 5,47%	1 0,39%	1 0,39%	1 0,39%
hellbraun	1 0,39%	4 1,56%	14 5,47%	7 2,73%	7 2,73%			
meliert grün		8 3,12%	17 6,64%	4 1,56%	4 1,56%	2 0,78%		1 0,39%
meliert grau	2 0,78%	15 5,86%	16 6,25%	9 3,52%	6 2,34%	1 0,39%		2 0,78%
blau	5 1,95%	14 5,47%	13 5,08%	3 1,17%	5 1,95%			1 0,39%
hellblau	6 2,34%	10 3,90%	9 3,52%	4 1,56%	1 0,39%			

braun / blond in 62 Fällen = 24,21%

braun / braun in 34 Fällen = 13,28%

braun / rot in 2 Fällen = 0,78%

grünlich meliert / blond in 29 Fällen = 11,32%

grünlich meliert / braun in 6 Fällen = 2,34%

grünlich meliert / rot in 1 Fall = 0,39%

grau meliert / blond in 42 Fällen = 16,41%

grau meliert / braun in 7 Fällen = 2,73%

grau meliert / rot in 2 Fällen = 0,78%

blau / blond in 64 Fällen = 25,0%

blau / braun in 6 Fällen = 2,34%

blau / rot in 1 Fall = 0,39%

Tabelle 103

Mädchen 257 = 100%

Augenfarbe	Farbe der Haare							
	weiß-blond	hell-blond	blond	dunkel-blond	braun	braun-schwarz	rot	rot-blond
schwarzbraun								
dunkelbraun			11 4,28%	7 2,72%	7 2,72%	2 0,78%		
braun		2 0,78%	19 7,39%	7 2,72%	16 6,22%	2 0,78%		
hellbraun		8 3,11%	13 5,06%	9 3,50%	13 5,06%	3 1,17%	1 0,39%	1 0,39%
meliert grün		4 1,55%	10 3,89%	2 0,78%	5 1,94%			1 0,39%
meliert grau	1 0,39%	9 3,50%	16 6,22%	7 2,72%	5 1,94%	2 0,78%		
blau	2 0,78%	15 5,83%	13 5,06%	6 2,33%	6 2,33%	1 0,39%	1 0,39%	
hellblau	3 1,17%	8 3,11%	14 5,45%	2 0,78%	2 0,78%			1 0,39%

braun / blond in 76 Fällen = 29,56%

braun / braun in 43 Fällen = 16,73%

braun / rot in 2 Fällen = 0,78%

grünlich meliert / blond in 16 Fällen = 6,22%

grünlich meliert / braun in 5 Fällen = 1,94%

grünlich meliert / rot in 1 Fall = 0,39%

grau meliert / blond in 33 Fällen = 12,83%

grau meliert / braun in 7 Fällen = 2,72%

grau meliert / rot in 0 Fällen = 0 %

blau / blond in 63 Fällen = 24,51%

blau / braun in 9 Fällen = 3,50%

blau / rot in 2 Fällen = 0,78%

Bei den Mädchen ist die Kombination braune Augen mit blondem Haar in noch etwas höherem Prozentsatz als bei den Knaben festzustellen, nämlich in 29,56%. Es ist die am meisten beobachtete Farbmerkmals-Kombination.

Blau / blond ist in 24,51% und meliert (grünlich + grau) mit blond in 19,05% aufgetreten.

Bei den $4\frac{1}{2}$ — $6\frac{1}{2}$ jährigen Mädchen kommt die Kombination melierte Augen (grünlich + grau) mit blondem Haar am meisten, in 38,65% vor. Es folgt braun / braun mit 17,59% und meliert / braun mit 17,12%. Blau / blond tritt bei 13,75% auf und braun / blond, das bei den Kindern im Spielalter von mir am häufigsten beobachtet wurde, nur in 12,71%.

Der Vergleich der Farbmerkmals-Kombinationen zwischen den Kindern im Spielalter und den Kindergarten-Kindern zeigt Unterschiede, die wohl auf eine Veränderung der Haar- und Augenfarbe im Kleinkindalter schließen lassen. So scheint mir ein Nachdunkeln der Haare mit Bestimmtheit angenommen werden zu dürfen, wodurch die Häufigkeit der Verbindung brauner Augen mit blondem Haar allmählich zurückgeht zu Gunsten von braun / braun. Nach dem vermehrten Auftreten melierter Augen im Kindergartenalter ist aber auch die Veränderung der Augenfarbe sehr wahrscheinlich. Die geringere Frequenz blauer Augen bei den $4\frac{1}{2}$ — $6\frac{1}{2}$ jährigen läßt vermuten, daß blaue Farbtöne mit zunehmendem Alter eher meliert werden.

Mit der Kollektivmethode wird es kaum möglich sein, diese eventuellen Farbveränderungen genau erkennen zu können. Nur durch eine spezielle Untersuchung (periodische Beobachtung gleicher Individuen) könnte diese recht interessante Erscheinung abgeklärt werden.

IV. Die Haarform

Tabelle 104

Knaben 256			257 Mädchen		
70,7%	=	181	schlicht	111	= 43,1%
12,5%	=	32	flachwellig	45	= 17,5%
6,6%	=	17	weitwellig	38	= 14,8%
5,1%	=	13	engwellig	40	= 15,6%
4,7%	=	12	lockig	23	= 9,0%
0,4%	=	1	gekräuselt	—	= 0,0%

Bei 77,7% der Knaben und 43,1% der Mädchen sind die Haare lissotrich. Kymatotriches Haar wurde bei 24,2% der Knaben und 47,9% der Mädchen beobachtet und ulotrich ist das Haar in 5,1% im männlichen und 9% im weiblichen Geschlecht.

KUGLER (1932) fand bei den Neugeborenen durchwegs und NIGGLI-HÜRLIMANN (1930) bei den $4\frac{1}{2}$ — $6\frac{1}{2}$ jährigen vorwiegend (87,4% bei den

Knaben und 77,5% bei den Mädchen) schlichtes Haar. Die kymatotriche Haarform ist somit im Spielalter der Kinder viel häufiger anzutreffen, und zwar im weiblichen Geschlecht in ausgesprochenerem Maße als im männlichen. Auch lockiges Haar wurde bei den Mädchen etwas mehr festgestellt als bei den Knaben. Wie weit allerdings hierin durch die Haarpflegekunst der Mütter und den kurzen Haarschnitt der Knaben das Ergebnis beeinflusst ist, kann nicht gesagt werden.

Schlußzusammenfassung

MATTHIAS (1922) unterscheidet im Wachstum des Menschen von der Geburt bis zum 20. Altersjahr drei Hauptphasen: 2 mit großem bis sehr großem Gesamtwachstum und eine dazwischenliegende Mittelphase mit verlangsamtem Wachstum. Das erste große Gesamtwachstum, das in den ersten 6 Lebensjahren zu verzeichnen ist, unterteilt MATTHIAS wieder in 2 Unterphasen:

- | | |
|-------------------------------------|----------------------|
| 1. größtes Gesamtwachstum: | 1. und 2. Lebensjahr |
| 2. großes mittleres Gesamtwachstum: | 2. — 6. Lebensjahr |

In meiner Arbeit habe ich versucht, aufbauend auf den Untersuchungsergebnissen an Neugeborenen von ERIKA KÜGLER (1932), in das Wachstums-Geschehen des ersten großen Gesamtwachstums näheren Einblick zu gewinnen. Die Resultate habe ich jeweils nach Behandlung einer Merkmalsgruppe kurz zusammengefaßt. Die wichtigsten Ergebnisse aber seien hier nochmals angeführt:

1. Die bei allen Merkmalen für die beiden ersten Lebensjahre festgestellten großen Zuwachsraten stempeln diese Periode wirklich zu einer Phase größten Gesamt-Wachstums. Nicht außer acht gelassen werden darf dabei, daß der Hauptanteil des Zuwachses ins erste Lebensjahr fällt. Dies konnte auf Grund verschiedener Ergebnisse anderer Autoren anhand einiger Merkmale gezeigt werden (bei der Körperhöhe z. B. rund 70%, beim Kopfumfang über 80%). Leider war es mir aus verschiedenen Gründen nicht möglich, die Kinder unter 2 Jahren in meine Untersuchung einzubeziehen. Die anthropologische Bearbeitung dieser Altersstufe ist aber äußerst wünschenswert und erst sie wird die Abklärung gewisser Fragen, die hier noch unbeantwortet bleiben mußten, bringen können.

2. Die Unterschiede in der den verschiedenen Merkmalen innewohnenden Wachstums-Intensität sind sehr groß und haben eine entsprechende Um-

gestaltung der Körperproportionen zur Folge. Ein Überblick läßt sich am besten anhand der graphischen Darstellung Tafel IV gewinnen:

In den beiden ersten Jahren zeigt die untere Extremität die größte Zunahme. Es folgen die Cristalbreite, die Schulterbreite, die Spinalbreite und die Armlänge, die ihrerseits gegenüber der Rumpflänge deutlich größere Zunahmen aufweisen. Nur wenig intensiver als das Rumpflängen-Wachstum erfolgt, nimmt der Brustumfang zu. Die Mammillarbreite und das Kopfwachstum bleiben am meisten zurück.

Vom 2.—4. Jahr wächst die Beinlänge, die Armlänge und die Cristalbreite weiterhin deutlich intensiver als die Rumpflänge, während Schulter- und Spinalbreite gegenüber dem Rumpflängen-Wachstum ähnliche Zuwachsraten zeigen und das Wachstum des Kopfes und der Mammillarbreite weiterhin gegenüber der Zunahme der Rumpflänge zurückstehen. Auffallend bleibt in diesem Alter die Umfangentwicklung der Brust, des Oberarmes und des Unterschenkels zurück.

Das überragende Wachstum der untern Extremität hat zur Folge, daß die Schulter, der Nabel und das Symphysision mit zunehmendem Alter relativ höher zu liegen kommen (siehe graphische Darstellung Tafel II).

Der Rumpfbreiten-Index wird mit zunehmendem Alter größer, denn die Cristalbreite nimmt gegenüber der Schulterbreite in vermehrtem Maße zu.

Die Körperfülle der 2jährigen ist bedeutend geringer als diejenige der Neugeborenen und nimmt vom 2.—4. Jahr weiterhin ab.

Am Kopf ist die gegenüber Rumpf und Gliedmaßen zu beobachtende geringe Wachstums-Intensität festzuhalten und die starke Veränderung des Höhenbreiten-Verhältnisses des Gesichtes — die Zunahme der Gesichtshöhe ist viel größer als diejenige der Jochbogenbreite — hervorzuheben.

3. Bezüglich der Geschlechts-Unterschiede hat es sich gezeigt, daß die Differenzierung im Körperbau sich schon in den ersten Lebensjahren abzeichnen beginnt. Die für die 2jährigen berechneten t-Werte lasse ich in der folgenden Zusammenstellung folgen:

a) Kopfmaße und Indices

1 größte Kopflänge	+ 2,79 ¹⁾	6 Nasenhöhe	+ 2,28
2 größte Kopfbreite	+ 3,19	7 Nasenbreite	+ 3,23
3 Jochbogenbreite	+ 5,10	8 Ohrhöhe des Kopfes	+ 4,19
4 Unterkieferwinkelbreite	+ 4,48	9 Horizontaler Umfang	
5 Morpholog. Gesichtshöhe	+ 4,36	des Kopfes	+ 5,17

¹⁾ + = Differenz zugunsten der Knaben — = Differenz zugunsten der Mädchen
 2,62 und darüber = statistisch gesicherte Differenz
 1,96 — 2,61 = wesentliche Differenz
 1,95 und darunter = unwesentliche Differenz

Längenbreiten-Index	$\frac{2 \times 100}{1}$	+ 0,51
Morphologischer Gesichts-Index	$\frac{5 \times 100}{3}$	+ 1,57
Jugo-Mandibular-Index	$\frac{4 \times 100}{3}$	+ 1,17
Nasen-Index	$\frac{7 \times 100}{6}$	+ 1,02
Längen-Ohrhöhen-Index	$\frac{8 \times 100}{1}$	+ 2,77
Breiten-Ohrhöhen-Index	$\frac{8 \times 100}{2}$	+ 1,72

b) Körpermaße und Indices

10 Körperhöhe	+ 2,70	23 Länge des Vorder-	
11 Höhe des Suprasternale	+ 1,70	armes	+ 3,10
12 Höhe des Nabels	- 0,44	24 Handlänge	+ 2,05
13 Höhe des Symphysion	+ 0,56	25 Handbreite	+ 2,96
14 Höhe des Akromion	+ 1,96	26 Fußlänge	+ 2,67
15 Höhe der <i>Spina ilica</i>		27 Fußbreite	+ 3,49
<i>ventralis</i>	+ 0,51	28 Brustumfang	+ 2,19
16 Höhe des Tibiale	+ 0,89	29 Oberarmumfang	+ 1,72
17 Höhe des Sphyron	+ 1,74	30 Wadenumfang	+ 1,04
18 Schulterbreite	+ 2,83	31 Sitzhöhe	+ 2,62
19 Mammillarbreite	+ 3,12	32 Spannweite	+ 2,87
20 Spinalbreite	+ 0,63	33 Rumpflänge	+ 2,58
21 Cristalbreite	+ 1,17	34 Femurlänge	+ 0,59
22 Länge des Oberarmes	+ 2,47	35 Körpergewicht	+ 2,69

Suprasternalhöhe	in % der Körperhöhe	$\frac{11 \times 100}{10}$	- 2,54
Nabelhöhe	„ % „ „	$\frac{12 \times 100}{10}$	- 4,46
Symphysionhöhe	„ % „ „	$\frac{13 \times 100}{10}$	- 2,21
Schulterhöhe	„ % „ „	$\frac{14 \times 100}{10}$	- 1,18
Spinalhöhe	„ % „ „	$\frac{15 \times 100}{10}$	- 1,67
Tibialhöhe	„ % „ „	$\frac{16 \times 100}{10}$	- 1,01

Höhe des Sphyrion in % der Körperhöhe	$\frac{17 \times 100}{10}$	+ 0,75
Oberarmlänge „ % „ „	$\frac{22 \times 100}{10}$	+ 0,10
Vorderarmlänge „ % „ „	$\frac{23 \times 100}{10}$	+ 3,04
Handlänge „ % „ „	$\frac{24 \times 100}{10}$	+ 0,70
Armlänge „ % „ „	$\frac{(22+23+24) \times 100}{10}$	— 0,17
Brustumfang „ % „ „	$\frac{28 \times 100}{10}$	0,02
Spannweite „ % „ „	$\frac{32 \times 100}{10}$	+ 1,59
Rumpflänge „ % „ „	$\frac{33 \times 100}{10}$	+ 0,58
Brustumfang in % der Rumpflänge	$\frac{28 \times 100}{33}$	- 0,01
Schulterbreite „ % „ „	$\frac{18 \times 100}{33}$	+ 0,62
Mammillabreite „ % „ „	$\frac{19 \times 100}{33}$	+ 1,53
Spinalbreite „ % „ „	$\frac{20 \times 100}{33}$	— 0,69
Cristalbreite „ % „ „	$\frac{21 \times 100}{33}$	— 0,23
Armlänge „ % „ „	$\frac{(22+23+24) \times 100}{33}$	+ 0,84
Beinlänge „ % „ „	$\frac{15 \times 100}{33}$	— 0,92
Brachial-Index	$\frac{23 \times 100}{22}$	+ 1,15
Handlänge in % der Vorderarmlänge	$\frac{24 \times 100}{23}$	1,40
Hand-Index	$\frac{25 \times 100}{24}$	+ 1,06
Tibio-Femoral-Index	$\frac{(16-17) \times 100}{34}$	0,12
Unterschenkel-Fuß-Index	$\frac{26 \times 100}{16-17}$	+ 2,34
Extremitäten-Index	$\frac{(22+23+24) \times 100}{15}$	+ 3,49

Femoro-Humeral-Index	$\frac{22 \times 100}{34}$	+ 1,85
Tibio-Radial-Index	$\frac{23 \times 100}{16 - 17}$	+ 3,14
Fuß-Index	$\frac{27 \times 100}{26}$	+ 2,05
Mammillo-Akromial-Index	$\frac{19 \times 100}{18}$	+ 1,48
Stamm-Beinlängen-Index	$\frac{(10 - 31) \times 100}{31}$	— 0,04
Rumpfbreiten-Index	$\frac{21 \times 100}{18}$	— 1,09
Beckenbreiten-Index	$\frac{20 \times 100}{21}$	— 0,30
Index der Körperfülle	$\frac{35 \times 100}{10^3}$	— 0,02

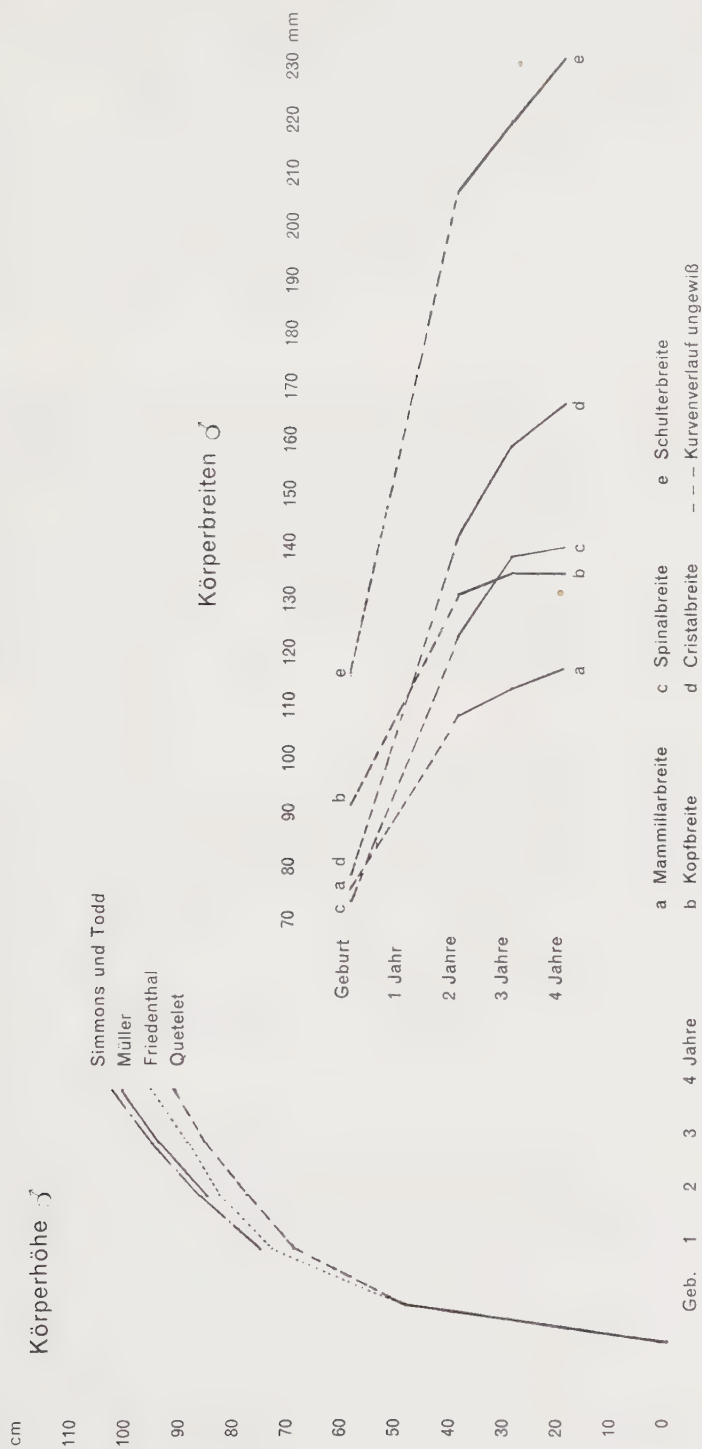
4. Im Vergleich zu den allerdings nur spärlich zur Verfügung stehenden Resultaten über gleichaltrige Kinder anderer Länder sind die Zürcher Kinder im Durchschnitt groß und schwer, relativ kurzrumpfig und eher gering im Brustumfang, bei relativ großer Schulterbreite und schmaler Beckenbreite. Der durchschnittliche Längenbreiten-Index des Kopfes liegt an der Grenze zwischen Meso- und Brachykephalie, das Gesicht ist relativ schmal und lang, der Kopfumfang groß.

Literaturverzeichnis

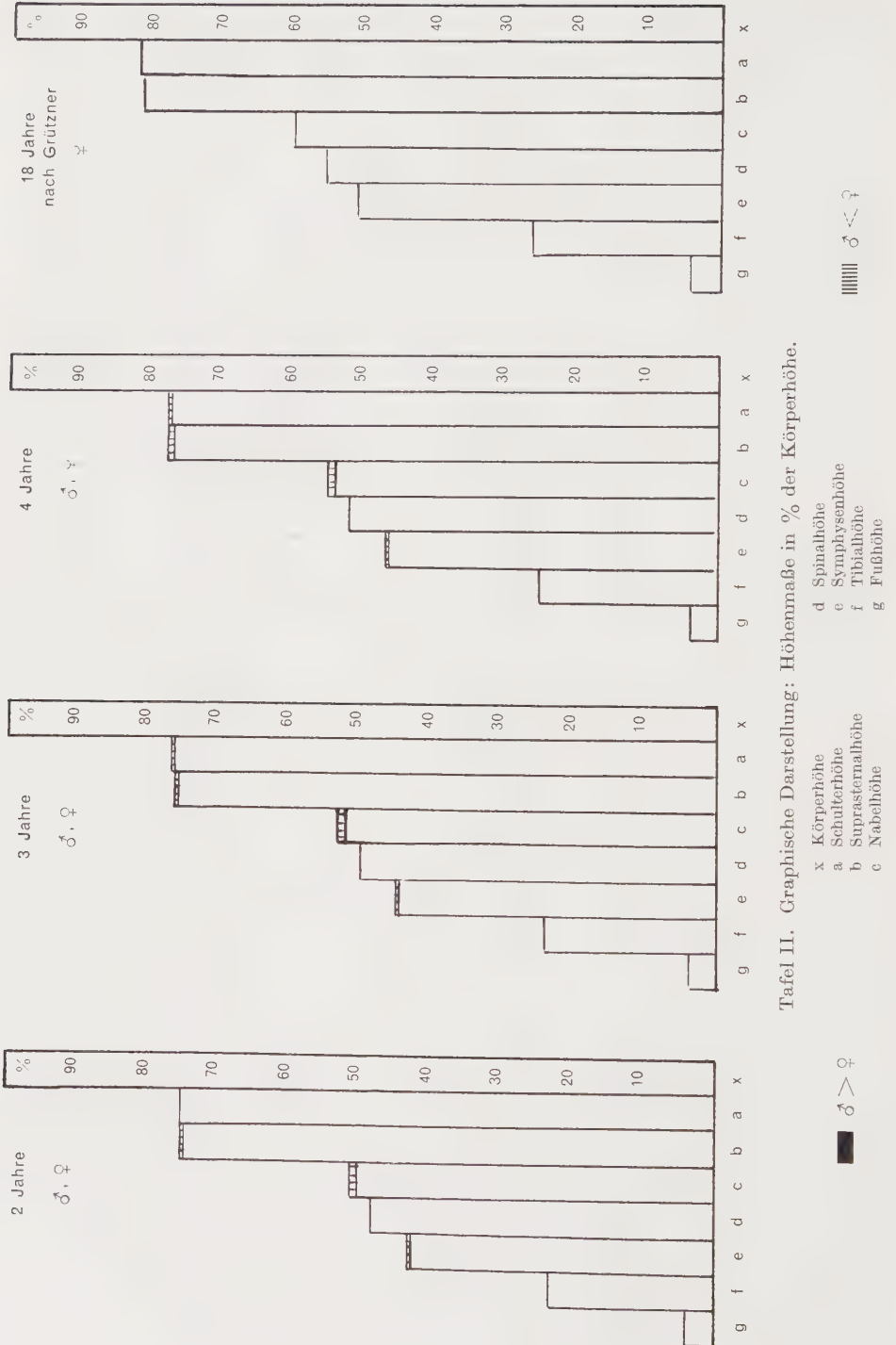
- BACKMANN GASTON, 1934. Das Wachstum der Körperlänge des Menschen. Stockholm, Almqvist & Wiksells, Boktryckeri A.-B.
- 1925. Über generelle Wachstumsgesetze beim Menschen. Riga, Iespists.
- BALDWIN BIRT, 1926. The Physical Growth of children from birth to maturity. University of Iowa Studies in Child Welfare Bdc. 1.
- BIEDERMANN ERNST, 1932. Körperform und Leistung sechszehnjähriger Lehrlinge und Mittelschüler von Zürich. Diss. phil. II Zürich und Arch. Jul. Klaus-Stiftung, Zürich.
- BROCK JOACHIM, 1932. Biologische Daten für den Kinderarzt, Bd. I, Berlin, Julius Springer.
- DAFFNER FRANZ, 1912. Das Wachstum des Menschen. Leipzig, Verlag Engelmann.
- EICKSTEDT E., 1927. Zur Technik und Bedeutung der Rumpflängenmessung. Anthropologischer Anzeiger, Bd. 4.
- FISCHER und SALLER, 1928. Eine neue Haartafel. Anthropologischer Anzeiger, Bd. 5.
- FRIEDENTHAL H., 1914. Allgemeine und spezielle Physiologie des Menschenwachstums. Berlin, Julius Springer.
- FREEMANN und PLATT, 1932. Skelettentwicklung und Wachstum der Säuglinge von der Geburt bis zu einem Monat. Anthropologischer Anzeiger, Jahrgang 9, 1932.
- FREEMANN R. G., 1933. Skelettentwicklung und Wachstum im Alter von 2—18 Monaten, von 2—7½ Jahren und von 8—14½ Jahren. Anthropologischer Anzeiger, Bd. 10, 1933.
- FUETER RUDOLF, 1930. Das mathematische Werkzeug des Chemikers, Biologen, Statistikers und Soziologen. Orell Füßli Verlag, Zürich.

- FÜRST R. W., 1902. Indextabellen zum anthropologischen Gebrauch. Verlag Fischer, Jena.
- GODIN P., 1910. Les proportions du corps pendant la croissance. Bulletin de la société d'Anthropologie de Paris, Bd. I.
- GÖPFERT CHRISTIAN, 1929. Über das Körperwachstum zürcherischer Volksschüler. Archiv der Julius Klaus-Stiftung.
- GRÜTZNER GERTRUD, 1928. Körperwachstum und Körperproportionen 15—19jähriger Schweizerinnen. Diss. phil. II, Zürich und Arch. Jul. Klaus-Stiftung, Zürich.
- HULTKRANZ J. V., 1927. Über die Zunahme der Körpergröße in Schweden in den Jahren 1840—1926. Upsala.
- HOESCH-ERNST, LUCY, 1906. Anthropologisch psychologische Untersuchungen an Zürcher Schulkindern. Diss. phil. II, Zürich.
- KELLER HEINRICH, 1921. Das Körperwachstum unter den Lebensbedingungen in einem Landerziehungsheim. Diss. phil. II, Zürich.
- KOCH ERNST WALTER, 1935. Über die Veränderungen menschlichen Wachstums im ersten Drittel des 20. Jahrhunderts. Barth, Leipzig.
- KROGMANN W. M., 1941. Tabulae Biologicae. Uitgeverij Dr. W. Junk (Groetschel & v. Assema Metz), Den Haag.
- KUGLER ERICA, 1932. Körperproportionen und Kopfform bei Neugeborenen. Diss. phil. II, Zürich und Arch. Jul. Klaus-Stiftung, Zürich.
- LINDER ARTHUR, 1945. Statistische Methoden für Naturwissenschaftler, Mediziner und Ingenieure. Birkhäuser, Basel.
- LIPIEC MELANIE, 1912. Über das Wachstum der polnischen Jüdinnen. Diss. phil. II, Zürich.
- LIPSCHÜTZ ALEXANDER, 1918. Über den Einfluß der Ernährung auf die Körpergröße. Akad. Buchhandlung vorm. Max Drechsel, Bern.
- MARTIN RUDOLF, 1920. Die Bedeutung einer anthropologischen Untersuchung der bayrischen Jugend für die körperliche Entwicklung. Sonderdruck aus dem Volksschulwart, 8. Jahrgang, Heft 10.
- 1924. Die Körperentwicklung Münchner Volksschulkinder in den Jahren 1921, 1922 und 1923. Sonderdruck aus dem Anthropologischen Anzeiger, Jahrgang I, Heft 2.
- 1925. Körperentwicklung Münchner Volksschulkinder im Jahre 1924. Anthropologischer Anzeiger, Jahrgang II, Heft 1, 1925.
- 1928. Lehrbuch der Anthropologie. Verlag Fischer, Jena.
- MATTHIAS EUGEN, 1922. Die gegenwärtigen Erziehungsmethoden im Lichte der Biologie. Erster Teil: Einfluß derselben auf die körperliche Entwicklung des Menschen. Habilitationsschrift, Akad. Buchhandlung, vorm. Max Drechsel, Bern.
- MORF EUGEN, 1939. Körperliche Entwicklung nach Form und Leistung bei Mittelschülern von Aarau. Diss. phil. II, Zürich.
- NIKOLAEFF, 1929. L'anthropologie d'Ukraine, Tome IV, Trav. de l'Institut Psychoneur. Ukrainien, Kharkow.
- NIGGLI-HÜRLIMANN BERTA, 1930. Anthropologische Untersuchung in den Zürcher Kindergärten mit Berücksichtigung der sozialen Schichtung. Diss. phil. II, Zürich und Arch. Jul. Klaus-Stiftung, Zürich.
- PFAUNDLER M., 1916. Körpermaßstudien an Kindern. Verlag Springer, Berlin.
- PFUHL W., 1928. Wachstum und Proportionen. Handbuch der Anat. des Kindes. I. München, J. F. Bergmann.
- PLATTNER WALTHER, 1931. Über die Abhängigkeit der relativen Körpermaße von der Körpergröße. Diss. med., Zürich.
- PITTARD E. et DELLENBACH MARGUERITE, 1930/31. Documents pour l'étude de la croissance pendant l'âge scolaire. Arch. suisses d'Anthrop. générale 5.
- QUETELET, 1870. Anthropometrie ou mesure des différentes facultés de l'homme. Brüssel.
- RANKE OTTO, 1902. Beiträge zur Frage des kindlichen Wachstums. Archiv für Anthropologie N. F. III, 1905.
- RÖSSLE ROBERT und BÖNING HERTA, 1924. Wachstum der Schulkinder. Fischer, Jena.
- RUOTSALAINEN, 1935. Anthropologische Untersuchung an finnischen Kindern im Alter von 3—6 Jahren. Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie, 33.
- SCHIEDT WALTER, 1921. Anthropometrie und Medizin. Mediz. Wochenschrift, Nr. 51, 1921.
- 1921. Untersuchungen über die Massenproportion des menschlichen Körpers. Zeitschrift für Konstitutionslehre, Bd. 8, Heft 3.
- 1923. Somatoskopische und somatometrische Untersuchungen an Knaben des Pubeszenzalters. Zeitschrift für Kinderforschung. Sonderabdruck des 28. Bd., Heft 1.
- SCHLAGINHAUFEN OTTO, 1914. Anthropometrische Untersuchungen an Eingeborenen in Deutsch-Neu-Guinea. Leipzig, Teubner.

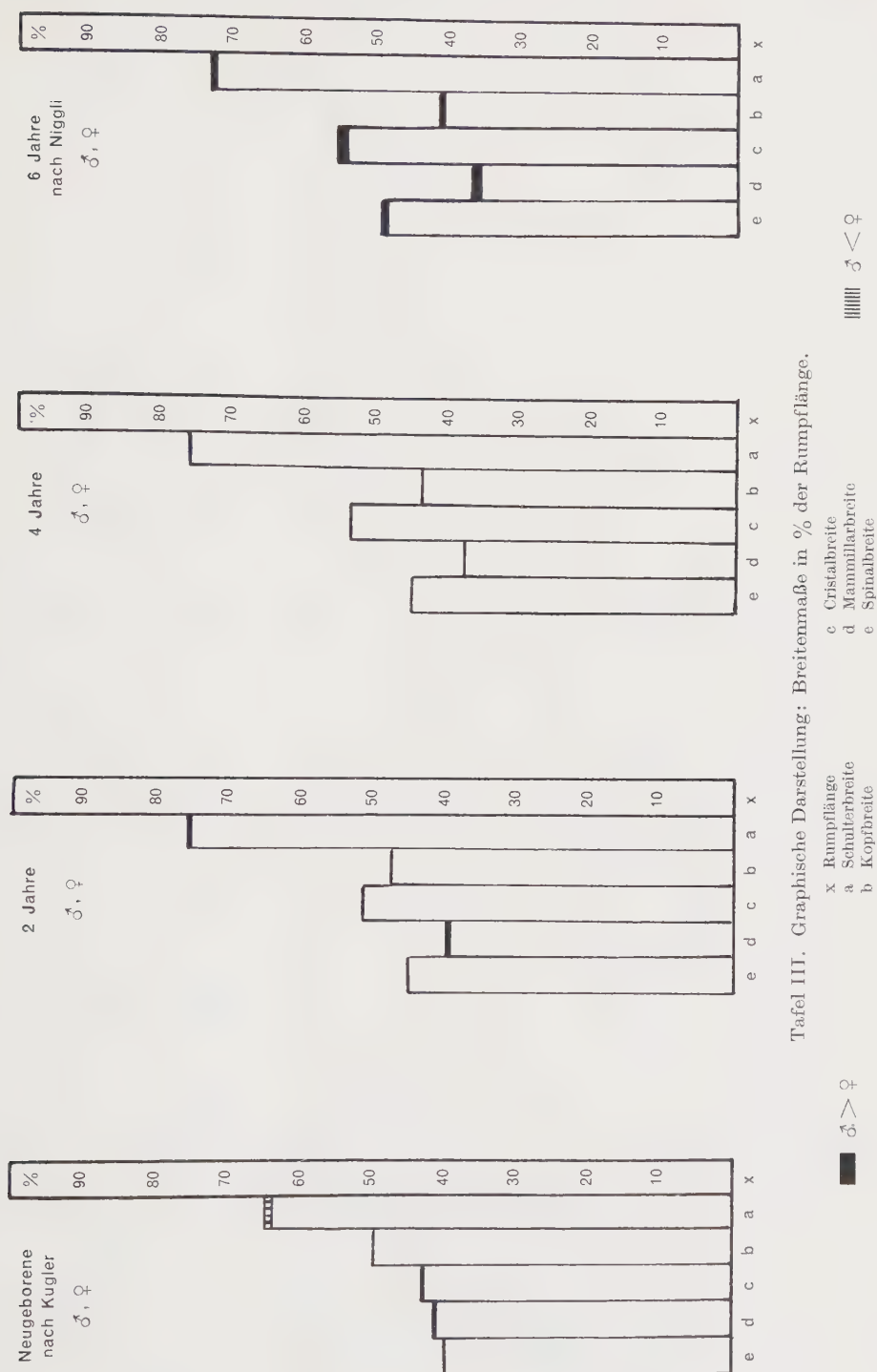
- SCHLAGINHAUFEN OTTO, 1946. *Anthropologia Helvetica*. Ergebnisse der anthropologischen Untersuchungen an den schweizerischen Stellungspflichtigen. Arch. Jul. Klaus-Stiftung, Zürich.
- SCHLESINGER EUGEN, 1926. *Das Wachstum des Kindes*. Verlag Springer, Berlin.
- 1933. Der Habituswechsel im Kindesalter. *Zeitschrift für Konstitutionslehre*, Bd. 17, 1933.
- SCHWERZ FRANZ, 1910. *Untersuchungen über das Wachstum des Menschen*. Diss. phil. II, Zürich.
- 1912. *Über das Wachstum des Menschen*. Akad. Buchhandlung v. Max Drechsel, Bern.
- STRATZ C. H., 1928. *Der Körper des Kindes und seine Pflege*. Verlag Enke, Stuttgart.
- VARIOT und CHAUMET, 1906. *Tables de croissance des enfants de 1—16 ans*. *Bulletins de la Soc. Parisienne d'anthropologie de Paris*.
- VASSILIADES, 1931. *Contribution à l'étude de la croissance corporelle des enfants*. Diss. med., Lausanne.
- WASER BRUNO, 1921. *Beobachtungen über das Längenwachstum gesunder und ernährungs-gestörter Säuglinge*. Diss. med., Zürich.
- WEIDENREICH FRANZ, 1927. *Rasse und Körperbau*. Sonderabdruck aus den *Mitteilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien*, Bd. LVIII, Heft III—IV.
- WEISSENBERG S., 1911. *Das Wachstum des Menschen nach Alter, Geschlecht und Rasse*. Stuttgart, Strecker und Schröder.
- WURZINGER ST., 1929. *Vergleichende Entwicklungsstudien an Säuglingen und Kleinkindern*. *Klinische Wochenschrift*, Bd. 8, Nr. 13.
- ZELLER WILFRIED, 1938. *Entwicklungsdiagnose im Jugendalter*. Barth, Leipzig.



Tafel I. Wachstumskurven.



Tafel II. Graphische Darstellung: Höhenmaße in % der Körperhöhe.



Tafel III. Graphische Darstellung: Breitenmaße in % der Rumpflänge.

Nr.

Familienname :

Vorname :

Adresse :

Geburtsort :

Geburtsdatum :

Beobachtung :

Alter :

J. M. T.

Wievielles Kind :

Heimatort des Vaters :

Heimatort der Mutter :

Beschäftigung des Vaters :

Geschlecht :

1	2	3	4	5	6	7	8	9
GröÙte Kopflänge	GröÙte Kopfbreite	Jochbogen- breite	Unterkiefer- winkelbreite	Morph. Gesichtshöhe	Nasenhöhe	Nasenbreite	Ohrlänge des Kopfes	Horizontaler Umfang des Kopfes
Absolute Maße des Kopfes								
Bemerkungen:								
Absolute Maße des Rumpfes und der Gliedmaßen								
Körpergröße (K. G.)	Höhe des Supra- sternale	Höhe des Nabels	Höhe des Symphysion	Höhe des Akromion	Höhe der Spina ilica ventralis	Höhe des Tibiale	Höhe des Sphyrion	Schulter- breite
10	11	12	13	14	15	16	17	18
Mammillar- breite	Spinalbreite	Cristalbreite	Oberarm- länge	Vorderarm- länge	Handlänge	Handbreite	Fußlänge	Fußbreite
19	20	21	22	23	24	25	26	27
Brust- umfang	Oberarm- umfang	Waden- umfang	Sitzhöhe	Spannweite	Rumpflänge (R. L.) berechnet	Femurlänge berechnet	Körper- gewicht	
28	29	30	31	32	33	34	35	

Längen- breiten- Index	Morph. Gesichts- Index	Jugomandi- bular-Index	Nasen-Index	Längen- ohrhöhen- Index	Breiten- ohrhöhen- Index
$\frac{2 \times 100}{1}$	$\frac{5 \times 100}{3}$	$\frac{4 \times 100}{3}$	$\frac{7 \times 100}{6}$	$\frac{8 \times 100}{1}$	$\frac{8 \times 100}{2}$
Indices des Kopfes					

Haarfarbe:

Haarform:

Augenfarbe:

Aus dem Anthropologischen Institut der Universität Zürich

Direktor: Prof. Dr. O. Schlaginhaufen

Anthropologische Untersuchung des Kleinkindes

Untersucher: Theo Müller

Indices des Rumpfes und der Gliedmaßen											
Höhe des Suprast. zur K. G.	Höhe des Nabels zur K. G.	Höhe des Symphys. zur K. G.	Höhe des Akromion zur K. G.	Spinalhöhe zur K. G.	Höhe des Tibiale zur K. G.	Höhe des Sphyrion zur K. G.	Oberarm- länge zur K. G.	Vorderarm- länge zur K. G.	Handlänge zur K. G.	Länge der obern Extremität zur K. G.	Brust- umfang zur K. G.
$\frac{11 \times 100}{10}$	$\frac{12 \times 100}{10}$	$\frac{13 \times 100}{10}$	$\frac{14 \times 100}{10}$	$\frac{15 \times 100}{10}$	$\frac{16 \times 100}{10}$	$\frac{17 \times 100}{10}$	$\frac{22 \times 100}{10}$	$\frac{23 \times 100}{10}$	$\frac{24 \times 100}{10}$	$\frac{(22+23+24) \times 100}{10}$	$\frac{28 \times 100}{10}$
$\frac{32 \times 100}{10}$	$\frac{33 \times 100}{10}$	$\frac{28 \times 100}{33}$	$\frac{18 \times 100}{33}$	$\frac{19 \times 100}{33}$	$\frac{20 \times 100}{33}$	$\frac{21 \times 100}{33}$	$\frac{(23+23+24) \times 100}{33}$	$\frac{15 \times 100}{33}$	$\frac{23 \times 100}{22}$	$\frac{24 \times 100}{23}$	$\frac{25 \times 100}{24}$
Spannweite zur K. G.	Rumpflänge zur K. G.	Brust- umfang zur R. L.	Schulter- breite zur R. L.	Mammillar- breite zur R. L.	Spinalbreite zur R. L.	Cristalbreite zur R. L.	Länge der obern Extremität zur R. L.	Länge der untern Extremität zur R. L.	Brachial- Index	Vorderarm zur Hand- länge	Hand-Index
Tibio-Femo- ral-Index	Unter- schenkel- Fußindex	Extremitä- ten-Index	Femoro- Humeral- Index	Tibio- Radial-Index	Fuß-Index	Mammillo- Akromial- Index	Becken- breiten- Index	Rumpf- breiten- Index	Stamm- Beinlängen- Index	Index der Körper-Fülle	
$\frac{(16-17) \times 100}{34}$	$\frac{26 \times 100}{16-17}$	$\frac{(22+23+24) \times 100}{15}$	$\frac{22 \times 100}{34}$	$\frac{23 \times 100}{16-17}$	$\frac{27 \times 100}{26}$	$\frac{19 \times 100}{18}$	$\frac{20 \times 100}{21}$	$\frac{21 \times 100}{18}$	$\frac{(10-31) \times 100}{31}$	$\frac{35}{10^3}$	

Curriculum vitae

Ich, Theo Müller, geboren am 17. April 1917 in meinem Heimatort Schaffhausen, besuchte in Kreuzlingen die Primar- und Sekundarschule und das thurgauische Lehrerseminar. Im Sommer 1937 begann ich mein Studium an der Philosophischen Fakultät II der Universität Zürich und als Fachhörer an der Abteilung für Turnen und Sport an der E. T. H.

1942 erwarb ich das thurgauische Sekundarlehrerpatent und an der E. T. H. das Diplom II für Turn- und Sportlehrer. Ein Jahr später erfolgte meine Wahl an das Kantonale Gymnasium Zürich als Lehrer für Turnen und Sport und naturwissenschaftliche Fächer. Durch die starke Beanspruchung im Beruf und die noch immer häufige Einberufung zum Aktivdienst sah ich mich gezwungen, die Fortsetzung des begonnenen Biologie-Studiums aufzuschieben. Nach längerem Unterbruch wurde es mir 1945, nach dem Abschluß des Aktivdienstes möglich, in meinem Hauptfach, der Anthropologie, in Zoologie, Botanik und Geographie wieder vermehrt zu arbeiten, die Dissertation zum Abschluß zu bringen und die Teilprüfungen in Geographie, Botanik und Zoologie abzulegen.

